

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

5-7  
#3  
2-14-01

JC962 U.S. PTO  
09/731923



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1 9 9 9 年 1 2 月 2 7 日

出 願 番 号

Application Number:

平成 1 1 年 特 許 願 第 3 7 0 5 0 7 号

出 願 人

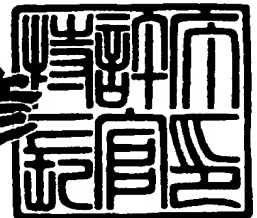
Applicant (s):

トヨタ自動車株式会社

2 0 0 0 年 4 月 1 4 日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Patent Office

近 藤 隆 彦



出 証 番 号 出 証 特 2 0 0 0 - 3 0 2 6 6 7 6

【書類名】 特許願

【整理番号】 TSN995553

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B60T 17/18  
B60T 13/66

【発明の名称】 ブレーキ液圧制御装置

【請求項の数】 12

【発明者】

    【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

    【氏名】 中村 栄治

【発明者】

    【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

    【氏名】 大朋 昭裕

【発明者】

    【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

    【氏名】 廣瀬 正典

【特許出願人】

    【識別番号】 000003207

    【氏名又は名称】 トヨタ自動車株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100079669

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 神戸 典和

【選任した代理人】

    【識別番号】 100085361

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 池田 治幸

【選任した代理人】

    【識別番号】 100078190

【弁理士】

【氏名又は名称】 中島 三千雄

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008268

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9908707

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ブレーキ液圧制御装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 コンピュータを主体とする制御装置と、

その制御装置からの制御信号に応じて作動し、複数の車輪の回転をそれぞれ抑制する複数のブレーキの液圧を制御可能な複数の液圧制御弁を備えた液圧制御ユニットと、

前記複数の液圧制御弁の各々と前記制御装置とを接続する複数の信号線とを含むブレーキ液圧制御装置であって、

前記複数の信号線が複数の信号線群に分けられ、かつ、それら複数の信号線群の前記制御装置側の部分と前記液圧制御ユニット側の部分とが、信号線群ごとに独立したコネクタにより接続されたことを特徴とするブレーキ液圧制御装置。

【請求項 2】 前記複数のブレーキが、前後左右それぞれに位置する車輪にそれぞれ設けられたブレーキであり、かつ、左前輪と右後輪とにそれぞれに設けられたブレーキに対応する 1 つ以上の液圧制御弁に接続された 1 本以上の信号線と、右前輪と左後輪とにそれぞれ設けられたブレーキに対応する 1 つ以上の液圧制御弁に接続された 1 本以上の信号線とが異なる信号線群に属するように分けられた請求項 1 に記載のブレーキ液圧制御装置。

【請求項 3】 前記液圧制御ユニットが、

左前輪のブレーキのブレーキシリンダおよび右前輪のブレーキのブレーキシリンダと、左後輪のブレーキシリンダおよび右後輪のブレーキシリンダとの少なくとも一方の 2 つのブレーキシリンダを連結する連結通路と、

その連結通路に設けられて 2 つのブレーキシリンダを互いに連通させる連通状態とこれらを遮断する遮断状態とに前記制御装置からの制御信号に応じて切り換わる連通状態制御弁と

を含む請求項 2 に記載のブレーキ液圧制御装置。

【請求項 4】 当該ブレーキ液圧制御装置が、動力により作動液を加圧する加圧装置を含み、前記複数の液圧制御弁が、その加圧装置の液圧に基づいて前記複数のブレーキの液圧を制御する請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 つに記載のブレ

ーキ液圧制御装置。

【請求項5】コンピュータを主体とする制御装置と、

ブレーキ操作部材の操作状態を検出し、その検出信号を前記制御装置に供給する複数の操作状態検出装置と、

それら複数の操作状態検出装置の各々と前記制御装置とを接続する複数の信号線と

を含み、前記複数の操作状態検出装置により検出された複数の検出値の少なくとも1つに基づいて複数のブレーキの液圧をそれぞれ制御するブレーキ液圧制御装置であって、

前記複数の信号線が、複数の信号線群に分けられ、かつ、それら複数の信号線群の前記操作状態検出装置側の部分と前記制御装置側の部分とが、信号線群ごとに独立したコネクタにより接続されたことを特徴とするブレーキ液圧制御装置。

【請求項6】電気エネルギーにより作動させられ、複数の車輪の回転をそれぞれ抑制する複数のブレーキの液圧を制御可能な複数の液圧制御弁を備えた液圧制御ユニットと、

複数の電源を含み、前記複数の液圧制御弁に、それぞれ電気エネルギーを供給する電気エネルギー供給装置と

を含むブレーキ液圧制御装置であって、

前記複数の液圧制御弁が複数の制御弁群に分けられ、かつ、前記電気エネルギー供給装置が、複数の制御弁群毎に異なる電源から独立に電気エネルギーを供給するものであることを特徴とするブレーキ液圧制御装置。

【請求項7】電気エネルギーにより作動させられ、複数の車輪の回転をそれぞれ抑制する複数のブレーキの液圧を制御可能な複数の液圧制御弁を備えた液圧制御ユニットと、

複数の電源を含み、前記複数の液圧制御弁に、それぞれ電気エネルギーを供給する電気エネルギー供給装置と

を含むブレーキ液圧制御装置であって、

前記電気エネルギー供給装置が、前記複数の液圧制御弁のうちの少なくとも1つに複数の電源から電気エネルギーを供給するものであることを特徴とするブレーキ

液圧制御装置。

【請求項 8】前記複数の電源が、互いに定格電圧が異なるものである請求項 6 または 7 に記載のブレーキ液圧制御装置。

【請求項 9】前記複数の液圧制御弁の各々が、コイルとそのコイルへの電気エネルギーの供給状態に応じて作動させられる可動部とを備えたソレノイドを含み、それら複数の液圧制御弁の前記少なくとも 1 つのソレノイドが、前記複数の電源の電源線にそれぞれ接続された複数のコイルを備えたものである請求項 7 または 8 に記載のブレーキ液圧制御装置。

【請求項 10】当該ブレーキ液圧制御装置が、作動液を加圧して吐出するポンプと、電気エネルギーにより駆動力が発生させられ、その駆動力により前記ポンプを駆動するポンプモータとを備えたポンプ装置を含み、前記複数の液圧制御弁が、そのポンプ装置の液圧に基づいて前記複数のブレーキの液圧を制御するものであり、かつ、前記電気エネルギー供給装置が、前記ポンプモータに、複数の電源からそれぞれ独立に電気エネルギーを供給するものである請求項 6 ないし 9 のいずれか 1 つに記載のブレーキ液圧制御装置。

【請求項 11】前記ポンプモータが、ステータとロータとの少なくとも一方にコイルを含み、そのコイルに電気エネルギーが供給されることによって発生させられる駆動力により前記ポンプを駆動するものであり、前記少なくとも一方のコイルが、前記複数の電源の電源線にそれぞれ接続された複数のコイルから成る請求項 10 に記載のブレーキ液圧制御装置。

【請求項 12】ブレーキ操作部材の操作状態を検出するものであって、電気エネルギーにより検出可能な状態とされる複数の操作状態検出装置と、

2 つ以上の電源を含み、前記複数の操作状態検出装置に電気エネルギーを供給する電気エネルギー供給装置と

を含み、前記複数の操作状態検出装置による複数の検出値の少なくとも 1 つに基づいて複数のブレーキの液圧を制御するブレーキ液圧制御装置であって、

前記複数の操作状態検出装置が複数の検出装置群に分けられ、かつ、前記電気エネルギー供給装置が、それら複数の検出装置群毎に異なる電源から電気エネルギーを独立に供給するものであるブレーキ液圧制御装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明が属する技術分野】

本発明は、複数のブレーキの液圧を制御する複数の液圧制御弁を含むブレーキ液圧制御装置に関するものである。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

特開平 7 - 2 7 7 1 7 5 号公報には、①コンピュータを主体とする制御装置と、②動力により作動液を加圧するポンプ装置と、③制御装置からの制御信号に応じて作動し、ポンプ装置の液圧に基づいてブレーキの液圧を制御可能な液圧制御弁と、④液圧制御弁とポンプ装置との間に設けられ、液圧制御弁をポンプ装置に連通させる連通状態とポンプ装置から遮断する遮断状態とに、制御装置からの制御信号に応じて切り換えられるポンプ遮断弁と、⑤液圧制御弁と制御装置とを接続する信号線およびポンプ遮断弁と制御装置とを接続する信号線とを含むブレーキ液圧制御装置が記載されている。

このブレーキ液圧制御装置においては、液圧制御弁がそれぞれ前輪側と後輪側とに設けられ、ポンプ遮断弁が前輪側の液圧制御弁とポンプ装置との間と、後輪側の液圧制御弁とポンプ装置との間とにそれぞれ設けられている。前輪側と後輪側とのいずれか一方の側において異常が生じた場合には、その側に設けられたポンプ遮断弁が制御装置からの制御信号に応じて遮断状態に切り換えられる。その結果、液圧制御弁がポンプ装置から遮断され、ブレーキがマスタシリンダの作動液により作動させられることになる。

【 0 0 0 3 】

【発明が解決しようとする課題、課題解決手段および効果】

しかし、上記公報には、この種のブレーキ液圧制御装置において信号線のコネクタの外れや嵌合不良が生じた場合（接続異常が生じた場合）、電気エネルギーが液圧制御弁、ポンプ遮断弁、ポンプ装置へ供給不能になった場合等のフェールセーフについては記載されていない。本発明の課題は、電気系統の異常時のフェールセーフ性を高め、それによって、ブレーキ液圧制御装置の信頼性を高めること

である。

上記課題は、ブレーキ液压制御装置を、下記各態様の構成のものとするこ  
によって解決される。各態様は、請求項と同様に、項に区分し、各項に番号を付し  
、必要に応じて他の項の番号を引用する形式で記載する。これは、あくまで、本  
発明の理解を容易にするためであり、本明細書に記載の技術的特徴およびそれら  
の組合わせが以下の各項に限定されると解釈されるべきではない。また、1つの  
項に複数の事項が記載されている場合、常に、すべての事項を一緒に採用しなけ  
ればならないものではなく、一部の事項のみを取り出して採用することも可能で  
ある。

(1) コンピュータを主体とする制御装置と、

その制御装置からの制御信号に応じて作動し、複数の車輪の回転をそれぞれ抑  
制する複数のブレーキの液压を制御可能な複数の液压制御弁を備えた液压制御ユ  
ニットと、

前記複数の液压制御弁の各々と前記制御装置とを接続する複数の信号線と  
を含むブレーキ液压制御装置であって、

前記複数の信号線が複数の信号線群に分けられ、かつ、それら複数の信号線群  
の前記制御装置側の部分と前記液压制御ユニット側の部分とが、信号線群ごとに  
独立したコネクタにより接続されたことを特徴とするブレーキ液压制御装置（請  
求項1）。

本項に記載のブレーキ液压制御装置においては、制御装置と複数の液压制御弁  
各々とを接続する複数の信号線が複数の信号線群に分けられて、信号線群毎に独  
立したコネクタによって接続される。複数の信号線が1つのコネクタによりまと  
めて接続されるのではなく、複数の群に分けられ、それぞれが別個に複数のコネ  
クタによって接続されるのである。したがって、複数のコネクタのうちの一部の  
コネクタに外れや嵌合不良等の接続異常が生じて、残りのコネクタにおける接  
続状態が正常であれば、その接続状態が正常であるコネクタによって接続され  
た信号線を介して制御信号を液压制御弁に供給することができる。その信号線に  
対応する液压制御弁の制御を行うことができるのであり、その液压制御弁に対  
応するブレーキの液压制御を行うことができる。このように、電気系統の異常時（制



御系の異常時)におけるフィールセーフ性を高めれば、それだけブレーキ液圧制御装置の信頼性を高めることができる。

複数の信号線は、複数の信号線群に分けられるのであるが、分けられる群の数は問わない。群の数が増えれば必要なコネクタの数が増えるが、1つのコネクタの接続異常が生じた場合に制御信号が伝達不能になる液圧制御弁の個数は少なくなる。そのため、群の数は、コネクタに要する費用や、コネクタに接続異常が生じた場合の影響等を考慮して決定することが望ましい。一般には、2つまたは3つ程度に分けるのが妥当であるが、4つ以上の群に分けてもよい。また、コネクタは、制御装置と液圧制御ユニットとの少なくとも一方に設けても、制御装置と液圧制御ユニットとの間の部分に設けてもよい。

本項に記載のブレーキ液圧制御装置においては、信号線が複数系統に分けられて複数のコネクタにより接続されればよく、本発明は、制御装置を複数設けることを排除するものではなく、系統毎に別個の制御装置によって制御が行われるようにしてもよい。

(2) 前記複数のブレーキが、前後左右それぞれに位置する車輪にそれぞれ設けられたブレーキであり、かつ、左前輪と右後輪とにそれぞれに設けられたブレーキに対応する1つ以上の液圧制御弁に接続された1本以上の信号線と、右前輪と左後輪とにそれぞれ設けられたブレーキに対応する1つ以上の液圧制御弁に接続された1本以上の信号線とが異なる信号線群に属するように分けられた(1)項に記載のブレーキ液圧制御装置(請求項2)。

本項に記載のブレーキ液圧制御装置においては、複数の信号線が、対角位置にある車輪のブレーキの液圧を制御する1つ以上の液圧制御弁に接続された1本以上の信号線が同じ群に属するように分けられる。したがって、いずれか一方のコネクタに接続異常が生じても、他方のコネクタの接続状態が正常である場合には、対角位置にある1組の車輪のブレーキの液圧が制御される。対角位置にある車輪のブレーキの液圧が制御されるため、車両の制動安定性の低下を抑制することができる。

(3) 前記液圧制御ユニットが、

左前輪のブレーキのブレーキシリンダおよび右前輪のブレーキのブレーキシリ

ンダと、左後輪のブレーキシリンダおよび右後輪のブレーキシリンダとの少なくとも一方の 2 つのブレーキシリンダを連結する連結通路と、

その連結通路に設けられて 2 つのブレーキシリンダを互いに連通させる連通状態とこれらを遮断する遮断状態とに前記制御装置からの制御信号に応じて切り換わる連通状態制御弁と

を含む(2) 項に記載のブレーキ液圧制御装置（請求項 3）。

本項に記載のブレーキ液圧制御装置においては、前輪側、後輪側の少なくとも一方の側における左右輪のブレーキシリンダが互いに連通可能とされている。したがって、1 組の対角位置にある 2 つのブレーキに対応する液圧制御弁の制御が可能であり、かつ、前輪側と後輪側との少なくとも一方の側における左右輪のブレーキシリンダが互いに連通させられれば、その連通させられた側における左右両輪のブレーキの液圧を、制御可能な液圧制御弁の制御により共通に制御することが可能となる。

例えば、2 つのコネクタのうちの 1 つに接続異常が生じ、右前輪、左後輪の液圧制御弁が制御可能、左前輪、右後輪の液圧制御弁が制御不能になった場合において、前輪側において左右輪が連通させられれば、右前輪の液圧制御弁の制御により、左右前輪の 2 つのブレーキの液圧を共通に制御することが可能となるのである。

(4) 前記複数のブレーキが、前後左右それぞれに位置する車輪にそれぞれ設けられたブレーキであり、かつ、前側の左右 2 輪にそれぞれに設けられたブレーキに対応する 1 つ以上の液圧制御弁に接続された 1 本以上の信号線と、後側の左右 2 輪にそれぞれ設けられたブレーキに対応する 1 つ以上の液圧制御弁に接続された 1 本以上の信号線とが異なる信号線群に属するように分けられた(1) 項に記載のブレーキ液圧制御装置。

本項に記載のブレーキ液圧制御装置においては、左右前輪のそれぞれのブレーキの液圧を制御する 1 つ以上の液圧制御弁の信号線が同じ群に属し、左右後輪のそれぞれのブレーキの液圧を制御する 1 つ以上の液圧制御弁の信号線が同じ群に属することになる。2 つのコネクタのうちのいずれか一方に接続異常が生じても、前輪側と後輪側とのいずれか一方の側の左右輪のブレーキを制御することがで

きるため、制動安定性の低下を抑制することができる。

(5) 当該ブレーキ液圧制御装置が、動力により作動液を加圧する加圧装置を含み、前記複数の液圧制御弁が、その加圧装置の液圧に基づいて前記複数のブレーキの液圧を制御する(1)項ないし(4)項のいずれか1つに記載のブレーキ液圧制御装置(請求項4)。

本項に記載のブレーキ液圧制御装置においては、ブレーキ液圧が液圧制御弁の制御により、加圧装置の液圧に基づいて制御される。したがって、ブレーキ液圧を、例えば、運転者のブレーキ操作部材の操作状態による大きさとは異なる大きさに制御したり、ブレーキ操作が行われなくても発生させたりすることができるのである。

加圧装置は、例えば、(13)項に記載のポンプ装置とすることができる。

(6) コンピュータを主体とする制御装置と、

ブレーキ操作部材の操作状態を検出し、その検出信号を前記制御装置に供給する複数の操作状態検出装置と、

それら複数の操作状態検出装置の各々と前記制御装置とを接続する複数の信号線と

を含み、前記複数の操作状態検出装置により検出された複数の検出値の少なくとも1つに基づいて複数のブレーキの液圧をそれぞれ制御するブレーキ液圧制御装置であって、

前記複数の信号線が、複数の信号線群に分けられ、かつ、それら複数の信号線群の前記操作状態検出装置側の部分と前記制御装置側の部分とが、信号線群ごとに独立したコネクタにより接続されたことを特徴とするブレーキ液圧制御装置(請求項5)。

本項に記載のブレーキ液圧制御装置においては、検出信号が伝達される複数の信号線が複数の信号線群に分けられ、それぞれ独立したコネクタによって接続される。したがって、一部のコネクタに接続異常が生じて、検出信号を制御装置に供給することができる。

操作状態検出装置は、ブレーキ操作部材の操作状態を直接検出するものであっても、間接的に検出するものであってもよい。直接検出するものとしては、例え

ば、ブレーキ操作部材の操作ストロークを検出するストロークセンサやブレーキ操作部材に加えられる操作力を検出する操作力センサ等が該当する。また、間接的に検出するものとしては、例えば、ブレーキ操作部材の操作力に対応する液圧が発生させられるマスタシリンダの液圧を検出するマスタ圧センサ等が該当する。

なお、本項に記載のブレーキ液圧制御装置には、(1)～(5)項のいずれか1つに記載の技術的特徴を採用することができる。また、(1)～(5)項に記載のブレーキ液圧制御装置と組み合わせると有効である。一部のコネクタに接続異常が生じて、検出装置によって検出されたブレーキ操作部材の操作状態に基づいて液圧制御弁を制御することができ、ブレーキの液圧を操作状態に基づいた高さに制御することができる。

(7) 電気エネルギーに応じて作動し、複数の車輪の回転をそれぞれ抑制する複数のブレーキの液圧を制御可能な複数の液圧制御弁と、

前記液圧制御弁に電気エネルギーを供給する電源と  
を含むブレーキ液圧制御装置であって、

前記複数の液圧制御弁を複数の制御弁群に分け、制御弁群毎に独立したコネクタにより前記電源に接続されたブレーキ液圧制御装置。

液圧制御弁が複数の制御弁群に分けられて、制御弁群毎に独立したコネクタにより電源に接続される。したがって、一部のコネクタに接続異常が生じて、残りのコネクタに接続された液圧制御弁には電気エネルギーを供給することができ、液圧制御弁を作動させることができる。本項に記載のブレーキ液圧制御装置に含まれる電源は、1つであっても2つ以上であってもよい。2つ以上設けられている場合において、制御弁群に対応してそれぞれ設けることができるが、それに限らない。

なお、本項に記載のブレーキ液圧制御装置は、(1)項ないし(6)項のいずれか1つに記載の技術的特徴を採用することができる。例えば、対角位置にある車輪に設けられた液圧制御弁が同じ群に属するように分けたりすることができる。また、(1)項ないし(6)項のいずれか1つに記載のブレーキ液圧制御装置と組み合わせて使用することが望ましい。信号線を分けて、複数のコネクタによってそれ

ぞれ接続されたブレーキ液圧制御装置と組み合わせれば、有効なのである。

さらに、本発明は、複数の検出装置と電源とを接続するコネクタにも適用することができる。

(8) 電気エネルギーにより作動させられ、複数の車輪の回転をそれぞれ抑制する複数のブレーキの液圧を制御可能な複数の液圧制御弁を備えた液圧制御ユニットと、

複数の電源を含み、前記複数の液圧制御弁に、それぞれ電気エネルギーを供給する電気エネルギー供給装置とを含むブレーキ液圧制御装置であって、

前記複数の液圧制御弁が複数の制御弁群に分けられ、かつ、前記電気エネルギー供給装置が、複数の制御弁群毎に異なる電源から独立に電気エネルギーを供給するものであることを特徴とするブレーキ液圧制御装置（請求項6）。

本項に記載のブレーキ液圧制御装置においては、複数の液圧制御弁が複数の群に分けられ、制御弁群毎に互いに異なる電源に接続される。そのため、電源の一部に異常が生じて、正常な電源から、その電源に接続された制御弁群に属する液圧制御弁には電気エネルギーを供給することができ、液圧制御弁を作動させることができる。本項に記載のブレーキ液圧制御装置においては、駆動系が複数系統に分けられるのである。

電源は、発電機を含むものであっても、含まないものであってもよい。また、バッテリー等の蓄電装置を含むものであっても、含まないものであってもよい。

なお、本項に記載のブレーキ液圧制御装置は、(1) 項ないし(7) 項のいずれか1 つに記載の技術的特徴を採用することができる。また、(1) 項ないし(7) 項のいずれか1 つに記載のブレーキ液圧制御装置と組み合わせて使用することが望ましい。組み合わせる場合において、駆動系の系統と制御系の系統とを同じにする、すなわち、液圧制御弁の分類を同様にすることが望ましいが、それに限定されることはない。

(9) 電気エネルギーにより作動させられ、複数の車輪の回転をそれぞれ抑制する複数のブレーキの液圧を制御可能な複数の液圧制御弁を備えた液圧制御ユニットと、

複数の電源を含み、前記複数の液圧制御弁に、それぞれ電気エネルギーを供給する電気エネルギー供給装置と

を含むブレーキ液圧制御装置であって、

前記電気エネルギー供給装置が、前記複数の液圧制御弁のうちの少なくとも1つに複数の電源から電気エネルギーを供給するものであることを特徴とするブレーキ液圧制御装置（請求項7）。

液圧制御弁が複数の電源に接続されている場合には、一部の電源に異常が生じても残りの電源から電気エネルギーが供給されるため、液圧制御弁を作動させることが可能となる。

1つの液圧制御弁に接続される複数の電源の各々は、ブレーキ液圧制御装置専用に設けられたものであっても、エンジン制御装置等と共通に設けられたものであってもよい。エンジン制御装置による制御中に、ブレーキ液圧制御装置も作動可能であればよいのである。換言すれば、エンジン制御装置と共通に設けられている電源が異常になってエンジン制御装置に電気エネルギーが供給されなくなった場合には、ブレーキ液圧を制御する必要性も低いため、ブレーキ液圧制御装置に電気エネルギーが供給されなくても差し支えないのである。また、複数の電源の定格電圧は互いに同じであっても異なってもよい。

1つの液圧制御弁に複数の電源が接続される場合においては、複数の電源から電気エネルギーが並行して供給されるようにしても、複数の電源のうちの1つから選択的に供給されるようにしてもよい。選択的に供給される場合としては、複数の電源のうちの1つを主電源とし、残りを副電源とした場合において、通常は主電源から電気エネルギーが供給されるが、主電源に異常が生じた場合に副電源から供給されるようにする場合が該当する。また、ブレーキ作動毎、設定時間毎等規則的に電気エネルギーが供給される電源が選択されるようにする場合もある。

なお、本項に記載のブレーキ液圧制御装置は、(1)項ないし(8)項のいずれか1つに記載の技術的特徴を採用することができる。また、(1)項ないし(8)項のいずれか1つに記載のブレーキ液圧制御装置と組み合わせて使用することが望ましい。

(10) 前記複数の電源が、互いに定格電圧が異なるものである(8)項または(9)

）項に記載のブレーキ液圧制御装置（請求項 8）。

（1 1）前記複数の電源のうちの少なくとも 1 つがバッテリーであり、そのバッテリーの状況を検出するバッテリー状況検出装置を含む(8) 項ないし(10)項のいずれか 1 つに記載のブレーキ液圧制御装置。

バッテリー状況には、バッテリーにおける充電量や劣化の程度等が該当する。充電量は、例えば、バッテリーの出力電圧と充・放電時における電流量の累積との少なくとも一方に基づいて検出することができる。充電量の低下に伴って出力電圧は減少するが、これら充電量と出力電圧との間には一定の関係が存在するのが普通である。また、充電時における電流量と放電時における電流量とに基づけば、バッテリーにおける充電量を取得することができる。

劣化の程度は、内部抵抗と温度とに基づいて検出することができる。例えば、出力電流に対する出力電圧の変化幅が大きい場合は内部抵抗が大きいとする。また、温度が高くなるとみかけ上内部抵抗が小さくなる。したがって、内部抵抗が同じである場合には、温度が高い場合には劣化の程度が進んでいるとすることができるのであり、内部抵抗と温度とに基づけば劣化の程度を検出することができる。

なお、バッテリーの種類は問わず、例えば、鉛バッテリー、ニッケル・水素バッテリー、リチウムイオンバッテリー等とすることができる。

（1 2）前記複数の液圧制御弁の各々が、コイルとそのコイルへの電気エネルギーの供給状態に応じて作動させられる可動部とを備えたソレノイドを含み、それら複数の液圧制御弁の前記少なくとも 1 つのソレノイドが、前記複数の電源の電源線にそれぞれ接続された複数のコイルを備えたものである(9) 項ないし(11)項のいずれか 1 つに記載のブレーキ液圧制御装置（請求項 9）。

本項に記載の液圧制御弁においては、ソレノイドが、互いに異なる電源に接続された複数のコイルを含む。そのため、複数の電源のうちの一部に異常が生じて、可動部を作動させることができ、液圧制御弁を作動させることができる。電気系統の異常時のフェールセーフ性を向上させることができ、ブレーキ液圧制御装置の信頼性を向上させることができる。

複数の電源に接続されたリード線がそれぞれ巻かれることによって複数のコイ

ルが形成されるのであるが、複数のコイルは、互いに直列に配設されても、並列に配設されてもよい。また、互いに別個に設けられても、一体的に設けられてもよい。複数のリード線が一体的に巻かれてコイルが形成される場合があるのである。

(13) 当該ブレーキ液圧制御装置が、作動液を加圧して吐出するポンプと、電気エネルギーにより駆動力が発生させられ、その駆動力により前記ポンプを駆動するポンプモータとを備えたポンプ装置を含み、前記複数の液圧制御弁が、そのポンプ装置の液圧に基づいて前記複数のブレーキの液圧を制御するものであり、かつ、前記電気エネルギー供給装置が、前記ポンプモータに、複数の電源からそれぞれ独立に電気エネルギーを供給するものである(8)項ないし(12)項のいずれか1つに記載のブレーキ液圧制御装置(請求項10)。

本項に記載のブレーキ液圧制御装置においては、複数の電源のうちの一部の電源に異常が生じてポンプモータを作動させることができる。

(14) 前記ポンプモータが、ステータとロータとの少なくとも一方にコイルを含み、そのコイルに電気エネルギーが供給されることによって発生させられる駆動力により前記ポンプを駆動するものであり、前記少なくとも一方のコイルが、前記複数の電源の電源線にそれぞれ接続された複数のコイルから成る(13)項に記載のブレーキ液圧制御装置(請求項11)。

ポンプモータの種類の間わないが、ポンプを駆動させるモータとしては直流モータが使用される場合が多い。

(15) ブレーキ操作部材の操作状態を検出するものであって、電気エネルギーにより検出可能な状態とされる複数の操作状態検出装置と、

2つ以上の電源を含み、前記複数の操作状態検出装置に電気エネルギーを供給する電気エネルギー供給装置と

を含み、前記複数の操作状態検出装置による複数の検出値の少なくとも1つに基づいて複数のブレーキの液圧を制御するブレーキ液圧制御装置であって、

前記複数の操作状態検出装置が複数の検出装置群に分けられ、かつ、前記電気エネルギー供給装置が、それら複数の検出装置群毎に異なる電源から電気エネルギーを独立に供給するものであるブレーキ液圧制御装置(請求項12)。



本項に記載のブレーキ液圧制御装置においては、検出装置群毎に異なる電源から電気エネルギーが供給される。そのため、電源のうちの一部に異常が生じて、正常な電源に接続された検出装置には、電気エネルギーを供給することができ、検出可能な状態とすることができる。

また、同一の検出装置に複数の電源を接続することもできる。

なお、本項に記載のブレーキ液圧制御装置は、(1) 項ないし(13)項のいずれか 1 つに記載の技術的特徴を採用することができる。また、(1) 項ないし(13)項のいずれか 1 つに記載のブレーキ液圧制御装置と組み合わせて使用することが望ましい。

(16) 前記複数の液圧制御弁が、作動液を加圧するポンプと、電気エネルギーにより駆動力が発生させられ、その駆動力により前記ポンプを作動させるポンプモータとを含むポンプ装置の液圧に基づいて前記ブレーキの液圧を制御可能な制御弁であり、

前記操作状態検出装置が、前記ブレーキ操作部材の操作力に対応する液圧を、ブレーキ操作により発生させる液圧源の液圧を検出する液圧源液圧検出装置を含み、

前記制御装置が、前記液圧源液圧検出装置による検出液圧に基づいて前記複数の液圧制御弁へ制御信号を出力する液圧制御弁制御装置を含む(1) 項ないし(15) 項のいずれか 1 つに記載のブレーキ液圧制御装置。

液圧源は、ブレーキ操作部材の操作力により液圧を発生させるマスタシリンダを含むものであるが、マスタシリンダの他に、ブレーキ操作力を倍力してマスタシリンダに伝達する倍力装置や、マスタシリンダの液圧を増圧する増圧装置を含むものとすることもできる。倍力装置や増圧装置を含むものとするれば、ブレーキ操作力に対応する液圧であって、操作力による液圧より高い液圧を発生させることが可能となる。

(17) 前記複数のブレーキが、前輪側のブレーキと後輪側のブレーキとを含み、前輪側のブレーキのブレーキシリンダに前記ポンプ装置と液圧源とが接続され、後輪側のブレーキシリンダには液圧源が接続されないでポンプ装置が接続される(16)項に記載のブレーキ液圧制御装置。

前輪側のブレーキシリンダと、ポンプ装置と、液圧源との間には、ブレーキシリンダをポンプ装置に連通させたり、液圧源に連通させたりする切換装置が必要となる。それに対して後輪側のブレーキシリンダには、常にポンプ装置が接続されているため、切換装置を設ける必要がなくなる。

本項に記載の技術的特徴は、(1) 項ないし(16)項から独立して採用可能である。

(18) 前記液圧制御弁が、ブレーキのブレーキシリンダとポンプ装置との間に設けられた増圧制御弁と、ブレーキシリンダと低圧源との間に設けられた減圧制御弁とを含み、

前記前輪側に設けられた減圧制御弁を常閉弁とし、後輪側に設けられた減圧制御弁を常開弁とする(17)項に記載のブレーキ液圧制御装置。

後輪側のブレーキシリンダには液圧源が接続されていないため、例えば、ブレーキ操作が解除された場合には減圧制御弁を設定時間の間開状態に保つことにより、ブレーキシリンダにある作動液を低圧源に戻す必要がある。しかし、ブレーキシリンダの作動液を低圧源にすべて戻すことができない場合には引きずりが生じるおそれがある。これを回避するために、減圧制御弁を常開弁とすることが望ましい。それに対して、前輪側のブレーキシリンダには液圧源が接続されているため、ブレーキシリンダを液圧源に連通させれば、ブレーキ操作の解除に伴ってブレーキシリンダの作動液を液圧源に戻すことができる。

また、減圧制御弁を常開弁とした場合には、ブレーキを作動させる必要が生じた場合に直ちに閉状態に切り換える必要がある。閉状態への切り換えが遅れると、ブレーキの効き遅れが生じ、望ましくない。この場合に、後輪側において発生させられるブレーキ力は前輪側におけるブレーキ力より小さいため、前輪側における効き遅れより後輪側における効き遅れの方が車両への影響が小さくなる。

以上の事情を考慮すれば、ブレーキシリンダがポンプ装置のみに接続されるようにして減圧制御弁を常開弁とする技術は、後輪側に適用する方が前輪側に適用するより妥当である。

本項に記載の技術的特徴は、(1) 項ないし(17)項から独立して採用可能である。すなわち、後輪側の減圧制御弁を常開弁とする技術は、上述の各項に記載のブ

レーキ制御装置に限らず、他の態様のブレーキ制御装置に適用することができるのであり、例えば、後輪のブレーキシリンダにも液圧源が接続されたブレーキ液圧制御装置に適用することができる。

【 0 0 0 4 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の一実施形態であるブレーキ液圧制御装置について図面に基づいて詳細に説明する。

図 1 には、ブレーキ液圧制御装置を含むブレーキ装置を示す。ブレーキ装置は、ブレーキ操作部材としてのブレーキペダル 1 0、2 つの加圧室を含むマスタシリンダ 1 2、動力により作動させられるポンプ装置 1 4、左右前後に位置する車輪にそれぞれに設けられたブレーキ 1 6 ~ 1 9 等を含む。ポンプ装置 1 4 には、4 つのブレーキ 1 6 ~ 1 9 のブレーキシリンダ 2 0 ~ 2 3 が液通路 2 6 を介して接続され、ポンプ装置 1 4 の作動液が液通路 2 6 を経てブレーキシリンダ 2 0 ~ 2 3 に供給され、ブレーキ 1 6 ~ 1 9 が作動させられる。

ポンプ装置 1 4 は、ポンプ 3 6、ポンプ 3 6 を駆動するポンプモータ 3 8 とを含むものであり、ポンプ 3 6 から吐出された高圧の作動液がアキュムレータ 4 0 に蓄えられる。アキュムレータ 4 0 に蓄えられた作動液の液圧が設定範囲内にあるか否かが圧力スイッチ 4 2 によって検出される。また、ポンプ 3 6 から吐出された作動液の液圧が過大になることがリリーフ弁 4 4 によって回避される。さらに、ポンプ 3 6 とアキュムレータ 4 0 との間には、逆止弁 4 6 が設けられ、アキュムレータ 4 0 の作動液のポンプ 3 6 への逆流が回避される。

【 0 0 0 5 】

前記液通路 2 6 には増圧用リニアバルブ 5 0 ~ 5 3 が設けられ、ブレーキシリンダ 2 0 ~ 2 3 とマスタリザーバ 5 4 とを接続する液通路 5 5 には減圧用リニアバルブ 5 6 ~ 5 9 が設けられている。これら増圧用リニアバルブ 5 0 ~ 5 3 と減圧用リニアバルブ 5 6 ~ 5 9 とによってそれぞれリニアバルブ装置 6 0 ~ 6 3 が構成される。

リニアバルブ装置 6 0 ~ 6 3 は構造は同じものであるため、リニアバルブ装置 6 0 についてのみ説明し、リニアバルブ装置 6 1 ~ 6 3 についての説明は省略す

る。図 2 に示すように、リニアバルブ装置 6 0 は、増圧用リニアバルブ 5 0 と減圧用リニアバルブ 5 6 とを含むものであり、増圧用リニアバルブ 5 0 は、弁子 7 0 と弁座 7 1 とスプリング 7 2 とを含むシーティング弁 7 4 と、コイル 7 6, 7 7 とそのコイル 7 6, 7 7 への供給電流に応じて移動させられる可動部 7 8 とを含むソレノイド 7 9 とを含むものである。

#### 【 0 0 0 6 】

コイル 7 6, 7 7 に電流が供給されない場合には、シーティング弁 7 4 においては、スプリング 7 2 の付勢力が弁子 7 0 を弁座 7 1 に着座させる方向に作用するとともにシーティング弁 7 4 の前後の差圧に応じた差圧作用力が弁子 7 0 を弁座 7 1 から離間させる方向に作用する。スプリング 7 2 の付勢力が差圧作用力より大きい間は、弁子 7 0 が弁座 7 1 に着座する閉状態に保たれるが、差圧作用力の方が大きくなると、弁子 7 0 が弁座 7 1 から離間する開状態にされる。このように、増圧用リニアバルブ 5 0 は常閉弁なのである。

コイル 7 6, 7 7 に電流が供給されると、それに応じて可動部 7 8 には電磁駆動力が弁子 7 0 を弁座 7 1 から離間させる方向に作用する。シーティング弁 7 4 においては、上述のスプリング 7 2 の付勢力（着座方向）と、差圧作用力と電磁駆動力（離間方向）とが作用し、これら付勢力と、差圧作用力および電磁駆動力との関係により、シーティング弁 7 4 が開閉させられる。コイル 7 6, 7 7 への供給電流が大きくされ、電磁駆動力が大きくされれば、差圧作用力が小さくても開状態にされることになるのであり、コイル 7 6, 7 7 への供給電流（供給電気エネルギー）の制御により、ブレーキシリンダ液圧が制御されることになる。後述するように、本実施形態においては、運転者の要求制動力が得られるようにブレーキシリンダ液圧の目標液圧が決定され、実際のブレーキシリンダ液圧が目標液圧と同じになるように、コイル 7 6, 7 7 への供給電流が決定される。

#### 【 0 0 0 7 】

上述のように、本実施形態においては、ソレノイド 7 8 が 2 つのコイル 7 6, 7 7 を含む。一方のコイル 7 6 は、電源装置 8 0 に接続されたリード線 8 2 が巻かれて形成されたものであり、他方のコイル 7 7 は、電源装置 8 4 に接続されたリード線 8 6 が巻かれて形成されたものである。図に示すように、2 本のリード

線 8 2, 8 6 が一体的に巻かれて 2 つのコイル 7 6, 7 7 が形成される。

また、リード線 8 2 には制御回路 8 7 が設けられ、リード線 8 6 には制御回路 8 8 が設けられている。制御回路 8 7, 8 8 は、共に、無接点スイッチとしてのトランジスタを含むものであり、トランジスタの接・断の制御により、コイルに必要な電流が供給されることになる。本実施形態においては、電源装置 8 0, 8 4 の両方からそれぞれコイル 7 6, 7 7 に並行して供給される電気エネルギー（電流）の和が、上述の目標液圧を実現し得る供給電流と同じになるように制御される。

減圧用リニアバルブ 5 6 についても構造は同じであるが、減圧用リニアバルブ 5 6 には、ブレーキシリンダ 2 0 の液圧とマスタリザーバ 5 4 の液圧との差圧に応じた差圧作用力が作用する。

#### 【 0 0 0 8 】

前記マスタシリンダ 1 2 の 2 つの加圧室には、それぞれ、液通路 9 0, 9 2 を介してブレーキシリンダ 2 0, 2 2 が接続されている。液通路 9 0, 9 2 の途中には、それぞれ、マスタ遮断弁 9 4, 9 5 が設けられている。マスタ遮断弁 9 4, 9 5 は、コイル 9 6, 9 7 への供給電気エネルギーの ON / OFF 制御によって作動させられるものであり、電気エネルギーが供給されない間（OFF）は開状態とされるが、電気エネルギーが供給される（ON）と開状態に切り換えられる。マスタ遮断弁 9 4, 9 5 についても上述のリニアバルブと同様で、コイル 9 6 は、2 本のリード線によって形成され、2 本のリード線にそれぞれ制御回路 9 8 a, b が設けられている。コイル 9 7 も 2 本のリード線によって形成されたものであり、リード線にそれぞれ制御回路 9 9 a, b が設けられている。以下、2 つの制御回路 9 8 a, b を制御回路 9 8 と総称し、図 5 には、制御回路 9 8 と略記する。以下の制御回路についても同様とする。制御回路 9 8, 9 9 の制御によりコイル 9 6, 9 7 に供給される電流の ON / OFF 制御が行われ、マスタ遮断弁 9 4, 9 5 が開閉させられる。

#### 【 0 0 0 9 】

また、2 つのブレーキシリンダ 2 0, 2 1 は連結通路 1 0 2 によって接続され、2 つのブレーキシリンダ 2 2, 2 3 は連結通路 1 0 3 によって接続される。こ

れら連結通路102, 103には、それぞれ、前輪側連通弁104, 後輪側連通弁105が設けられている。前輪側連通弁104, 後輪側連通弁105は、それぞれ、コイル106, 107に供給電気エネルギーが供給されない場合(OFF)に開状態にされ、電気エネルギーが供給される(ON)と閉状態に切り換えられるものである。コイル106, 107への供給電流は、制御回路108, 109の制御により制御される。

#### 【0010】

このように、マスタシリンダ12の2つの加圧室には、それぞれ、前輪側のブレーキシリンダと後輪側のブレーキシリンダとが1つずつ接続されているのであるが、前輪側の2つのブレーキシリンダ同士、後輪側の2つのブレーキシリンダ同士が、それぞれ連結通路102, 103によって連結されているため、マスタ遮断弁94, 95が連通状態とされ、かつ、前輪側連通弁104, 後輪側連通弁105が連通状態にされれば、マスタシリンダ12の作動液によってすべてのブレーキ16~19が作動させられることになる。

液通路92には、ストロークシミュレータ装置130が設けられている。ストロークシミュレータ装置130は、ストロークシミュレータ132とストロークシミュレータ用開閉弁134とを含むものであり、ストロークシミュレータ用開閉弁134のコイル135への供給電気エネルギーのON/OFF制御によりストロークシミュレータ132がマスタシリンダ12に連通させられる連通状態と遮断される遮断状態とに切り換えられる。本実施形態においては、ブレーキ16~19がポンプ装置14からの作動液により作動させられる状態にある場合には、コイル135に電気エネルギーが供給される(ON)ことにより、連通状態に切り換えられ、マスタシリンダ12からの作動液により作動させられる状態にある場合には、コイル135に電気エネルギーが供給されなく(OFF)なり、遮断状態に切り換えられる。コイル135への供給電流の制御は制御回路136により行われる。

#### 【0011】

まず、当該ブレーキ装置の制御系について説明する。本実施形態においては、リニアバルブ装置60~63は、コンピュータを主体とするブレーキECU15

0によって制御される。ブレーキECU150には、圧力スイッチ(Psw)42、アキュムレータ圧をリニアバルブ装置の上流側において検出するアキュムレータ圧センサ(PACC)158、ブレーキペダル10の操作ストロークを検出する2つのストロークセンサ(PSS1, PSS2)160, 162、2つの加圧室の液圧をそれぞれ検出するマスタ圧センサ(PMCF, PMCR)164, 166、ブレーキシリンダ20~23の液圧をそれぞれ検出するブレーキ液圧センサ(PFL PFR PRL PRR)170~176等が接続されるとともに、前記増圧用リニアバルブ(SLAFL, SLAFR, SLARL, SLARR)50~53のコイル76, 77への供給電流を制御する制御回路87, 88、減圧用リニアバルブ(SLRFL, SLRFR, SLRRL, SLRRR)56~59のコイル76, 77の制御回路87, 88、マスタ遮断弁(SMCF, SMCR)94, 95のコイル96, 97のON/OFFを制御する制御回路98, 99、前輪側、後輪側の連通弁(SCF, SCR)104, 105のコイル106, 107の制御回路108, 109、ストロークシミュレータ用開閉弁(SCSS)134のコイル135の制御回路136等が接続されている。上述の各スイッチやセンサ42, 158, 160等と、各電磁弁50, 56, 94, 95等とによって液圧制御ユニット180が構成される。液圧制御ユニット180に接続された信号線は、コネクタ182, 184を介して、ブレーキECU150に接続される。

#### 【0012】

通常制動時には、本実施形態においては制動効果制御が行われる。ストロークセンサ160, 162、マスタ圧センサ164, 166の検出値に基づいて運転者の意図する要求制動力が求められ、その要求制動力に対応する目標液圧が求められる。そして、ブレーキ液圧センサ170~176によって検出された実際のブレーキ液圧が、目標液圧に近づくように、リニアバルブ装置60~63の各コイル76, 77への供給電流が、制御回路87, 88を介して制御される。

また、ブレーキECU150には、ポンプモータ38を制御する駆動回路188へ制御信号を伝達する信号線L\*がコネクタ190を介して接続されている。ポンプモータ38は、アキュムレータ圧が予め定められた設定範囲内の大きさに保たれるように制御される。

【 0 0 1 3 】

上述のコネクタ 1 8 2 によって接続される信号線は、一点鎖線で表される信号線 L である。具体的には、左前輪に対応して設けられたリニアバルブ装置 6 0 の制御回路 8 7、8 8、右後輪に対応して設けられたリニアバルブ装置 6 3 の制御回路 8 7、8 8、後輪側連通弁 1 0 5 の制御回路 1 0 9、ストロークシミュレータ用開閉弁 1 3 4、マスタ遮断弁 9 4 の各制御回路 1 3 6、9 8 に接続された制御信号線 L や、ブレーキ液压センサ 1 7 0、1 7 6、アキュムレータ圧センサ 1 5 8、マスタ圧センサ 1 6 4 の検出信号線 L 等が該当する。制御信号線 L においては、ブレーキ ECU 1 5 0 から制御回路等へ制御信号が伝達され、検出信号線 L においては、検出装置による検出値を表す検出信号がブレーキ ECU 1 5 0 へ伝達される。

また、コネクタ 1 8 4 によって接続される信号線は破線で表される信号線 L' であり、具体的には、右前輪に対応して設けられたリニアバルブ装置 6 1、左後輪に対応して設けられたリニアバルブ装置 6 2、前輪側連通弁 1 0 4、マスタ遮断弁 9 5 の制御回路 9 9 への制御信号線 L' や、圧力スイッチ 4 2、マスタ圧センサ 1 6 6、ブレーキ液压センサ 1 7 2、1 7 4、ストロークセンサ 1 6 0、1 6 2 の検出信号線 L' 等が該当する。

【 0 0 1 4 】

このように、液压制御ユニット 1 8 0 の各信号線は、左前輪について設けられたリニアバルブ装置 6 0 およびブレーキ液压センサ 1 7 0 に接続された信号線と右後輪について設けられたリニアバルブ装置 6 3 およびブレーキ液压センサ 1 7 6 に接続された信号線とを含む信号線群と、右前輪について設けられたリニアバルブ装置 6 1 およびブレーキ液压センサ 1 7 2 に接続された信号線と左後輪について設けられたリニアバルブ装置 6 2 およびブレーキ液压センサ 1 7 4 に接続された信号線とを含む信号線群とに分けられる。そして、各信号線群の各々に、ブレーキペダル 1 0 の操作状態を検出するセンサとしてのマスタ圧センサ 1 6 4、1 6 6 がそれぞれ 1 つずつ属する。

【 0 0 1 5 】

したがって、2 つのコネクタ 1 8 2、1 8 4 のうちのいずれか一方の接続状態



が正常であれば、それによって接続される信号線によって、ブレーキ操作状態の検出値がブレーキ ECU 150 に供給されるとともに、一部のブレーキの液圧を制御するリニアバルブ装置等への制御信号を出力することが可能となる。2つのコネクタ 182, 184 のうちの少なくとも 1 つの接続状態が正常であれば、ブレーキ操作状態に基づいてブレーキ液圧を制御することができるのである。

また、一方の信号線群には、互いに対角位置にある 2 つのブレーキを制御するための信号線が属することになるので、2 つのコネクタ 182, 184 のうちのいずれか一方に接続異常が生じて、対角位置にある 2 つのブレーキの液圧を制御することが可能となり、車両の制動安定性の低下を抑制することができる。

さらに、コネクタ 182 において接続された信号線群には、2 つのストロークセンサ 160, 162 に接続された信号線が属している。そのため、コネクタ 182 が外れた場合にはコネクタ 184 が外れた場合より、液圧制御精度が低下することは否めないが、マスタシリンダ 12 に連通させる場合より、運転者の意図する要求制動力に近い制動力を得ることができる。

#### 【0016】

例えば、コネクタ 182 に接続異常が生じ、コネクタ 184 の接続状態が正常である場合には、左前輪のリニアバルブ装置 60 と右後輪のリニアバルブ装置 63 とは制御不能になるが、右前輪のリニアバルブ装置 61 と左後輪のリニアバルブ装置 62 とは制御可能である。また、前輪側連通弁 (SCF) 104, マスタ遮断弁 (SMCR) 95 も制御可能である。前輪側連通弁 104, マスタ遮断弁 95 のコイル 106, 97 に電気エネルギーが供給されることによって閉状態にされ、後輪側連通弁 (SCR) 105, マスタ遮断弁 (SMCF) 94 はそれぞれのコイル 107, 96 に電気エネルギーが供給されなくなることにより開状態にされる。

#### 【0017】

その結果、左前輪のブレーキシリンダ 20 はマスタシリンダ 12 に連通させられ、右前輪のブレーキシリンダ 21 が左前輪のブレーキシリンダ 20 から遮断される。ブレーキシリンダ 20 にはマスタシリンダ 12 の作動液が供給され、ブレーキシリンダ 21 の液圧は、リニアバルブ装置 61 の制御により制御される。ま

た、左右後輪のブレーキシリンダ 2 2, 2 3 はマスタシリンダ 1 2 から遮断された状態で互いに連通させられる。ブレーキシリンダ 2 2, 2 3 の液圧は同じ大きさにされるのであり、これらブレーキシリンダ 2 2, 2 3 の液圧は、リニアバルブ装置 6 2 の制御により共通に制御される。また、2 つのブレーキシリンダ 2 2, 2 3 の液圧は、ブレーキ液圧センサ 1 7 4 によって共通に検出される。この制御を共通液圧制御と称することができる。

## 【0 0 1 8】

このように、コネクタ 1 8 2 に接続異常が生じて、マスタシリンダ 1 2 の作動液により作動させられるのは 1 輪のブレーキのみであり、3 輪のブレーキについてはポンプ装置 1 4 の作動液により液圧制御が可能である。4 輪すべてのブレーキがマスタシリンダの作動液により作動させられるわけではないのである、その分、液圧制御性を向上させることができ、制動力の低下を抑制することができる。制御系の異常時におけるフェールセーフ性を向上させることができ、ブレーキ液圧制御装置の信頼性を向上させることができる。

なお、この場合には、ブレーキ液圧の目標液圧が、2 つのストロークセンサ 1 6 0, 1 6 2 による検出値と 1 つのマスタ圧センサ 1 6 6 による検出値とに基づいて決定される。また、ストロークシミュレータ用開閉弁 1 3 4 のコイル 1 3 5 には、電気エネルギーが供給されなくなるため、閉状態にされる。この場合には、マスタシリンダに左前輪のブレーキシリンダ 2 0 が連通させられるため、運転者のブレーキペダル 1 0 の操作ストロークが殆ど 0 になることが回避される。

## 【0 0 1 9】

逆に、コネクタ 1 8 4 に接続異常が生じ、コネクタ 1 8 2 の接続状態が正常である場合には、左前輪のリニアバルブ装置 6 0 と右後輪のリニアバルブ装置 6 3 とが制御可能であり、後輪側連通弁 1 0 5, マスタ遮断弁 9 4 が制御可能である。左後輪のブレーキシリンダ 2 2 がマスタシリンダ 1 2 に連通させられ、他の 3 輪のブレーキシリンダの液圧はリニアバルブ装置 6 0, 6 3 の制御により制御される。この場合には、ブレーキ液圧の目標液圧は、1 つのマスタ圧センサ 1 6 6 による検出値に基づいて決定されることになる。また、ポンプモータ 3 8 は、アクチュエータ圧センサ 1 5 8 による検出値に基づいて制御される。ストロークシ

シミュレータ用開閉弁 134 の制御回路 136 は制御可能な状態であるため、ストロークシミュレータ用開閉弁 134 は開状態に保たれる。開状態に保った方が、運転者のブレーキ操作状態の変化を抑制することができ、違和感を軽減させることができる。なお、この場合には、マスタ遮断弁 95 が連通状態に戻されるため、ストロークシミュレータ用開閉弁 134 を閉状態としてもよい。

また、コネクタ 190 の接続異常によりポンプモータ 38 の駆動回路 188 へ制御信号を伝達できない場合があるが、この場合においても、アキュムレータ 40 に高圧の作動液が十分に蓄えられていれば、ブレーキ液圧制御を継続して行うことは可能である。

#### 【0020】

次に、駆動系について説明する。本実施形態においては、図 3～5 に示すように、液圧制御ユニット 180 とブレーキ ECU 150 とを含む液圧制御用電氣的負荷装置 196、ポンプ装置 14 には、電気エネルギー源としての 2 つの電源装置 80、84 が接続されている。液圧制御用電氣的負荷装置 196 には、電源装置 80、84 の電源線 198、199 がそれぞれコネクタ 202、203 を介して接続され、ポンプ装置 14 には、コネクタ 204、205 を介して接続されている。なお、ポンプ装置 14 については、電源装置 80、84 の両方を接続することは不可欠ではない。ポンプモータ 38 は比較的低電圧で作動可能なものであるため、電源装置の出力電圧の降下が生じて、作動させることが可能だからであり、電源装置 80 に接続されていればよい。また、液圧制御用電氣的負荷装置 196 とポンプ装置 14 とを合わせてブレーキ用電氣的負荷装置と総称することもできる。

#### 【0021】

電源装置 80 は、発電機、発電機制御回路、制御回路を制御するコンピュータ等を含むものである。発電機は、ブレーキ装置が搭載された車両を駆動する駆動源によって電気エネルギーを発生させるものであり、本実施形態においては、図示しないエンジンの回転に伴って回転させられるオルタネータとされている。オルタネータの出力電圧はほぼ一定（定格電圧は、例えば、14 ボルト）であるが、エンジンの回転数等によって変化する。また、電源装置 84 は、本実施形態にお

いては 4 2 ボルト用バッテリーと、バッテリーの充放電を制御する制御装置とを含むものであり、オルタネータにおいて発生させられた電気エネルギーが充電される。

なお、図に示す端子 S は、コンピュータ、発電機制御回路等を作動させるための電源線の接続端子であり、本実施形態においては、電気エネルギーが電源装置 8 4 から供給されて電源装置 8 0 が制御されるようにされている。また、コンピュータにはイグニッションスイッチの状態を表す情報も供給される。さらに、L はバッテリーランプであり、バッテリー B の異常時に点灯させられる。

#### 【 0 0 2 2 】

電源装置 8 0 には電圧変換装置 2 1 0 が接続されている。電圧変換装置 2 1 0 は、トランス、複数のスイッチング素子を含む制御回路（DC / DC コンバータ）、制御回路を制御するコンピュータ等を含むものであり、コンピュータによって制御回路が制御されることによって、電圧変換装置 2 1 0 に供給された電気エネルギーの電圧が予め定められた電圧（本実施形態においては、1 2 ボルト）に変化（降圧）させられる。電圧変換装置 2 1 0 は、出力電圧を一定の大きさに保つ機能も有する。

#### 【 0 0 2 3 】

電圧変換装置 2 1 0 には、1 2 ボルト用バッテリー 2 1 2、液圧制御用電氣的負荷装置 1 9 6、ポンプ装置 1 4、エンジン制御装置 2 1 4 等の電氣的負荷装置（電気エネルギー消費装置）2 1 6 が接続されている。電圧変換装置 2 1 0 から出力された電気エネルギーは 1 2 ボルト用バッテリー 2 1 2 に充電されるとともに、電氣的負荷装置 2 1 6 に供給される。1 2 ボルト用バッテリー 2 1 2 は、液圧制御用電氣的負荷装置 1 9 6、ポンプ装置 1 4、エンジン制御装置 2 1 4 に共通に設けられたものなのである。電源装置 8 0、電圧変換装置 2 1 0 の異常等に起因して電圧変換装置 2 1 0 から供給される電圧が低下した場合、電氣的負荷装置 2 1 6 において多量の電気エネルギーが消費された場合等には、1 2 ボルト用バッテリー 2 1 2 から電気エネルギーが供給されることになる。

#### 【 0 0 2 4 】

また、電源装置 8 4 には、バッテリーの状況を検出するバッテリー状況検出装置 2 2 0 が設けられている。バッテリー状況検出装置 2 2 0 は、出力電圧を検出する電

圧センサ、温度を検出する温度センサ、電流を検出する電流センサ等を含む。充電量は、出力電圧と充・放電時における電流の積算値との少なくとも一方に基づいて検出される。充電量と出力電圧との関係は予めわかっているため、これらの関係に基づけば充電量を検出することができる。また、充電時における電流量と放電時における電流量との積算値に基づけば、充電量を検出することができる。さらに、これら充・放電時における電流の積算値と出力電圧との両方に基づけば、充電量を精度よく検出することができる。

バッテリーの劣化の程度は、内部抵抗と温度とに基づいて検出される。劣化の程度と内部抵抗、温度との関係が予めわかっているため、これらの関係に基づけば、劣化の程度を検出することができる。内部抵抗は、出力電流に対する電圧の降下幅が大きいほど大きいとされる。また、温度が高くなるとみかけ上内部抵抗が小さくなる。内部抵抗が同じである場合には、温度が高いほど劣化の程度が進んでいるのであり、これらの関係に基づけば、劣化の程度を検出することが可能である。

本実施形態においては、劣化の程度が予め定められた設定程度に達した場合に、電源装置 8 4 が異常であるとされ、バッテリーの交換を行う必要があることを表す警告が発せられる。設定程度を、比較的高め（劣化がそれほど進んでいない状態）に設定すれば、バッテリーが電気エネルギーを供給可能な状態で交換されることになり、バッテリーから確実に電気エネルギーを供給することが可能となる。また、バッテリーの容量を小さいものとすることができ、車両の軽量化を図ることが可能である。

#### 【 0 0 2 5 】

液圧制御用電氣的負荷装置 1 9 6 には、2 つの電源装置 8 0, 8 4 から電気エネルギーが供給される。ブレーキ ECU 1 5 0 には、電源装置 8 0 が、コネクタ 1 8 4, イグニッションスイッチ 2 1 7 を介して接続され、電源装置 8 4 が、コネクタ 1 8 2, イグニッションスイッチ 2 1 8 を介して接続される。イグニッションスイッチ 2 1 7, 2 1 8 が ON 状態に切り換えられると、ブレーキ ECU 1 5 0 に電気エネルギーが供給されることになる。液圧制御ユニット 1 8 0 において、各電磁弁のコイル 7 6, 7 7, 9 6, 9 7, 1 0 6, 1 0 7, 1 3 5 については

、図 2 においてコイル 7 6, 7 7 について代表的に示すように、2 つの電源線 1 9 8, 1 9 9 (図 4 参照) に接続されたリード線 8 2, 8 6 がそれぞれ巻かれて形成されている。そして、2 つの電源装置 8 0, 8 4 が正常である場合には、両方から並行して電気エネルギーとしての電流が供給され、それによって各電磁弁が作動させられる。このように、リード線 8 2 を経て供給される電気エネルギーの電圧とリード線 8 6 を経て供給される電気エネルギーの電圧とは互いに異なることになる。リード線 8 2 を経て供給される電気エネルギーの電圧は 1 2 ボルトで、リード線 8 6 を経て供給される電気エネルギーの電圧は 4 2 ボルトであり、リード線 8 2, 8 6 は、それぞれの電圧に適用したものとされている。

【0 0 2 6】

本実施形態においては、電源装置 8 0, 8 4 から供給される電流の和が所望の電流となるように、各コイルの制御回路が制御される。このように、2 つの電源装置 8 0, 8 4 から並行して供給される電気エネルギーによって各電磁弁が作動させられるようにすれば、その分、それぞれのコイルを形成するリード線に加わる負荷を小さくすることができ、寿命を長くすることができる。この点についても、ブレーキ液圧制御装置の信頼性を高めることができる。

また、2 つの電源装置 8 0, 8 4 のうちの一方に異常が生じて、他方の電源装置から電気エネルギーが供給されるため、電磁弁を作動させることができる。この場合には、正常な電源装置からの電気エネルギーにより、所望の電気エネルギーが供給されるように制御回路が制御される。

【0 0 2 7】

ポンプモータ 3 8 においても同様である。図 6 には、ポンプモータ 3 8 がブラシレス DC モータである場合について示す。ステータに設けられた 3 相のコイル 2 2 2, 2 2 3, 2 2 4 の各々が、2 つの電源線 1 9 8, 1 9 9 に接続されたリード線 2 2 5, 2 2 6 が巻かれて形成されることになる。コイル 2 2 2, 2 2 3, 2 2 4 は、2 つのリード線 2 2 5, 2 2 6 が一体的に巻かれることによって二重のコイルが形成されるようにしても、別個に巻かれて 2 つのコイルが形成されるようにしてもよい。

また、駆動回路 1 8 8 もスイッチング制御回路 2 3 0, 2 3 2 を 2 つ備えてい

る。2つの制御回路230, 232の制御により、ポンプモータ38の作動状態が制御されるのであるが、電源装置80, 84の両方が正常である場合には両方から並行して供給される電気エネルギーによって作動させられる。いずれか一方に異常が生じた場合には、他方から供給される電気エネルギーにより作動させられる。電磁弁における作動と同様に、電源装置80, 84のうちの一方に異常が生じても、他方から供給される電気エネルギーによりポンプモータ38を作動させることができる。

## 【0028】

さらに、各検出装置についても同様である。図示は省略するが、液圧センサがダイヤフラム式のものであり、検出対象である圧力が作用するダイヤフラムと、そのダイヤフラムの変形の程度を検出するブリッジ回路とを含むものである場合には、そのブリッジ回路が2組設けられ、それぞれに電源装置80, 84が接続されることになる。2組のブリッジ回路の各々に常時電源装置80, 84から電気エネルギーが供給される。

なお、1つのブリッジ回路に2つの電源装置80, 84が接続されるようにすることも可能である。この場合には、出力電圧が高い電源装置84から電気エネルギーが供給されるが、電源装置84の出力電圧が低下した場合等には、両方の電源装置80, 84あるいは電源装置80から電気エネルギーが供給されることになる。また、液圧センサと、これら2つの電源装置80, 84との間にスイッチ装置を設け、択一的にいずれか一方の電源装置から電気エネルギーが供給されるようにすることもできる。例えば、ブレーキ作動毎に2つの電源装置のいずれか一方から（交互に）電気エネルギーが供給されるようにするのである。

## 【0029】

また、ストロークセンサが、ブレーキペダル10の車体側部材に対する相対回動角度を光学的に検出するものである場合には、その発光体と受光体とを含む回動角度検出部と、受光体における受光状態に基づいて回動角度を検出し、ストロークを検出するコンピュータを主体とする演算部とを含むものである場合には、回動角度検出部と演算部との少なくとも一方に2つの電源装置80, 84が接続されるようにする。

## 【0030】

このように、本実施形態によれば、電源装置 80, 84 のいずれか一方に異常が生じて、ポンプモータ 38, 各電磁弁, センサ等に確実に電気エネルギーを供給することができる。また、コネクタ 202, 203 のいずれか一方に接続異常が生じて、コネクタ 204, 205 のいずれか一方に接続異常が生じて、液圧制御用電氣的負荷装置 196 やポンプ装置 14 に電気エネルギーを供給することができる。駆動系の異常時におけるフェールセーフ性を向上させることができるのであり、ブレーキ液圧制御装置の信頼性を向上させることができる。

本実施形態においては、ストロークセンサ 160, 162, マスタ圧センサ 164, 166 等により操作状態検出装置が構成され、また、電源装置 80, 84 および電源線 198, 199 等により電気エネルギー供給装置が構成される。

## 【0031】

なお、ブレーキ ECU 150 と液圧制御ユニット 180 とを接続する信号線の分け方は、上記実施形態におけるそれに限らない。リニアバルブ装置 60 ~ 63 の信号線が 2 つに分けられれば、いずれか一方のコネクタ 182, 184 に接続異常が生じて、一部のブレーキの液圧を制御することが可能である。また、2 つに分けることは不可欠ではなく、3 つ以上に分けてもよい。さらに、2 つのストロークセンサ 160, 162 の信号線も 1 つずつに分けてもよい。また、コネクタは、ブレーキ ECU 150 側に設けることは不可欠ではなく、液圧制御ユニット 180 側に設けたり、これらの両方にそれぞれ設けたり、これらの間の部分に設けたりすることができる。

## 【0032】

さらに、上記実施形態においては、リニアバルブ装置のコイル 76, 77 は 2 本のリード線 82, 86 がそれぞれ巻かれて一体的に形成されていたが、それぞれ別個に巻かれて、別個の 2 つのコイルが形成されるようにすることができる。2 つのコイルは、図 7 に示すように、並列に配設されたコイル 260, 262 としても、図 8 に示すように、直列に配設されたコイル 270, 272 としてもよい。

## 【0033】



また、ポンプモータ 3 8 はどのような種類のモータであってもよい。例えば、図 9 に示すように、ロータがコイルを含むブラシ付き直流モータとすることもでき、この場合には、ロータに形成されたコイル 2 7 6, 2 7 7 が電源装置 8 0, 8 4 にそれぞれ接続されたリード線 2 7 8, 2 7 9 がそれぞれ巻かれることによって形成されたものとすることができる。また、電源装置 8 0, 8 4 に対応して、それぞれ、ブラシ 2 8 0, 2 8 1 が設けられている。

ブラシ付き直流モータの場合は、ロータのみではなく、ステータもコイルを含むものとすることができる。ステータ側に設けられた界磁コイルに電気エネルギーが供給されることによって磁界が形成される。ステータ側に設けられた界磁コイル 2 8 2, 2 8 4 も 2 つの電源装置 8 0, 8 4 に接続された 2 本のリード線 2 8 6, 2 8 8 が巻かれることによって形成される。

界磁コイル 2 8 2, 2 8 4 は、図 1 0 に示すように、ロータに設けられたコイル 2 7 6, 2 7 7 に対して直列に接続されるようにしても、図 1 1 に示すように並列に接続されるようにしてもよい。

#### 【 0 0 3 4 】

また、ポンプモータ 3 8 のコイルが電源装置 8 0, 8 4 に接続された 2 本のリード線によって形成されるようにすることは不可欠ではない。ポンプモータ 3 8 が作動不能になってもアキュムレータ 4 0 に高圧の作動液が蓄えられている場合には、その作動液を利用してブレーキ液圧を制御することが可能なのである。さらに、検出装置についても同様で、2 つの電源装置 8 0, 8 4 から電気エネルギーが供給されるようにすることは不可欠ではない。複数の検出装置のうちの少なくとも 1 つが検出可能な状態であればよいのである。

#### 【 0 0 3 5 】

さらに、上記実施形態においては、液圧制御ユニット 1 8 0 には、2 つの電源装置 8 0, 8 4 が接続され、両方から電気エネルギーが並行して供給されるようにされていたが、並行して供給されるようにすることは不可欠ではない。電源装置 8 0, 8 4 と液圧制御ユニット 1 8 0 との間にそれぞれスイッチ装置を設け、スイッチ装置の制御により、2 つの電源装置 8 0, 8 4 のいずれか一方から択一的に電気エネルギーが供給されるようにすることができる。

例えば、電源装置 8 0 を主電源とするとともに、電源装置 8 4 を副電源とし、通常は、主電源から電気エネルギーが供給されるようにして、主電源に異常が生じた場合等に副電源から電気エネルギーが供給されるようにするのである。また、2 つの電源装置 8 0, 8 4 のいずれか一方が、ブレーキ作動毎、設定時間毎等に交互に選択されるようにすることもできる。さらに、予め定められた条件が満たされた場合に電気エネルギーを供給する電源装置を交換することもできる。いずれにしても、制御回路の作動回数を減らすことができ、寿命を長くすることができる。また、短い時間毎に電源装置 8 0 と電源装置 8 4 とが選択されるようにすることも可能である。さらに、電源装置 8 4 の 4 2 ボルト用バッテリーは、電源装置 8 0 のオルタネータとは別の発電機によって発生させられた電気エネルギーが充電されるものであってもよい。

## 【 0 0 3 6 】

さらに、電源装置 8 0, 8 4 と液圧制御用電氣的負荷装置 1 9 6 との接続状態は上記実施形態における場合のそれに限らない。例えば、図 1 2 に示すように、ブレーキ ECU 1 5 0 にコネクタ 1 8 2, 1 8 4 を介さないで接続されるようにすることができる。

また、図 1 3 に示すように、液圧制御ユニット 1 8 0 に含まれるコイル、センサ等を 2 つに分け、それぞれに、異なる電源装置 8 0, 8 4 が接続されるようにすることもできる。この場合には、信号線を分類した場合と同様に分類することが望ましいが、それに限定されることはない。この場合には、コイルを二重に設ける必要はない。本実施形態においても、電源装置 8 0, 8 4 と液圧制御用電氣的負荷装置 1 9 6 とのコネクタ 2 0 2, 2 0 3 のいずれか一方に接続異常が生じて、一部のブレーキの液圧制御を行うことが可能である。

## 【 0 0 3 7 】

さらに、2 つの電源装置 8 0, 8 4 は、上記実施形態におけるそれに限らない。2 つともバッテリーを含むものとしたり、2 つとも発電機を含むものとしたりすることができる。また、図 1 4 に示すように、2 つの電源装置の一方を液圧制御用電氣的負荷装置 1 9 6 に専用の電源装置とすることができる。

本実施形態においては、液圧制御用電氣的負荷装置 1 9 6 に、オルタネータを

含む電源装置 320 と 12 ボルト用専用バッテリーを含む電源装置 322 とがそれぞれコネクタ 324, 326 を介して接続される。

電源装置 320 には 12 ボルト用バッテリー 330 が接続されており、オルタネータによって発生させられた電気エネルギーが充電される。また、液圧制御用電氣的負荷装置 196 と電圧変換装置 334 とが接続され、電圧変換装置 334 には電源装置 322 が接続されている。電源装置 322 には、オルタネータの電気エネルギーが充電されるのであるが、電力変換装置 334 によって、オルタネータによる出力電圧が変化しても 12 ボルト用バッテリーに一定の電圧の電気エネルギーが供給されるのであり、12 ボルト用バッテリーに過大な電圧が加わることが回避される。

さらに、電源装置 322 には、バッテリー状況検出装置 336 が設けられ、12 ボルト用専用バッテリーの充電量や劣化の程度が検出される。

#### 【0038】

本実施形態においては、液圧制御用電氣的負荷装置 196 に専用のバッテリー 322 が接続されているため、電源装置 320 の異常時にも確実に電気エネルギーを供給することができる。共通のバッテリーとされた場合には、他の電気エネルギー消費装置において多量の電気エネルギーが消費された場合等には、液圧制御用電氣的負荷装置 196 に十分な電気エネルギーを供給することができない場合があるが、専用のバッテリーとすれば、確実に供給することができるのである。

また、本実施形態においては、電源装置 320 から供給される電気エネルギーも、専用バッテリー 322 から供給される電気エネルギーも 12 ボルトである。

#### 【0039】

さらに、ブレーキ装置は、図 15 に示す構造のものとすることができる。本実施形態におけるブレーキ装置は、マスタシリンダ 12 の代わりに、ハイドロブースタ付きマスタシリンダ 350 が設けられている。ハイドロブースタ付きマスタシリンダ 350 は、ポンプ装置 14 から供給される高圧の作動液により作動させられ、ブレーキペダル 10 の操作力に対応する液圧を発生させる液圧ブースタ 354 と、ブレーキペダル 10 の操作に伴って、その操作力が液圧ブースタ 354 により倍力された高さの液圧が発生させられる加圧室 356 を含むマスタシリン

ダ 3 5 8 とを含む。

加圧室 3 5 6 には、液通路 9 0 を介して左前輪のブレーキシリンダ 2 0 が接続されているが、後輪のブレーキシリンダ 2 2 は接続されていない。後輪のブレーキシリンダ 2 2, 2 3 には、ポンプ装置 1 4 が接続されるだけでไฮドロブースタ付きマスタシリンダ 3 5 0 は接続されていないのである。

#### 【 0 0 4 0 】

また、後輪側のリニアバルブ装置 6 2, 6 3 に含まれる減圧用リニアバルブは、常開の減圧用リニアバルブ 4 0 0, 4 0 1 とされる。減圧用リニアバルブ 4 0 0, 4 0 1 は構造が同じものであるため、減圧用リニアバルブ 4 0 0 について図 1 6 に基づいて説明する。減圧用リニアバルブ 4 0 0 は、弁子 4 1 0 と弁座 4 1 2 とスプリング 4 1 4 とを含むシーティング弁 4 1 6 と、コイル 4 1 8 と可動部 4 2 0 とを含むソレノイド 4 2 2 とを含むものであり、スプリング 4 1 4 の付勢力が、弁子 4 1 0 を弁座 4 1 2 から離間させる方向に作用する。また、当該減圧リニアバルブ 4 0 0 の前後の液圧差に応じた差圧作用力もスプリング 4 1 4 の付勢力と同様に弁子 4 1 0 を弁座 4 1 2 から離間させる方向に作用する。コイル 4 1 8 に電気エネルギーが供給されない間は、開状態に保たれることになるのであり、常開弁なのである。そして、コイル 4 1 8 に電気エネルギーが供給されると、弁子 4 1 0 を弁座 4 1 2 に着座させる方向に電磁駆動力が作用する。電磁駆動力が、上述の差圧作用力と付勢力との和より大きい場合は、開状態にされる。

#### 【 0 0 4 1 】

後輪側の減圧用リニアバルブ 4 0 0, 4 0 1 を常開弁としたため、ブレーキ操作が解除された場合に減圧用リニアバルブ 4 0 0, 4 0 1 のコイル 4 1 8 への供給電気エネルギーを OFF にすれば（開状態）、ブレーキシリンダ 2 2, 2 3 の作動液を確実にマスタリサーバ 5 4 に戻すことができ、引きずりが生じることを回避することができる。減圧用リニアバルブが常閉弁である場合には、ブレーキシリンダの作動液をすべてマスタリサーバ 5 4 に戻し得る時間以上コイル 4 1 8 に電気エネルギーを供給する必要がある。ブレーキ操作解除時から設定時間の間だけ開状態に保たれることになるが、設定時間が短いとすべての作動液を戻すことができず、引きずりが生じるおそれがある。それに対して、常開弁とすれば引きず

りが生じることを確実に回避することができるのである。

また、前輪側に設けられた減圧用リニアバルブ 5 6, 5 7 は常閉弁であるが、ブレーキ操作解除時に、マスタ遮断弁 9 4 のコイル 9 8 に電気エネルギーを供給しなくなることにより開状態に戻せば、液通路 9 0 を経て加圧室 3 5 6 に作動液が戻される。そのために、減圧用リニアバルブ 5 6, 5 7 を常開弁にする必要がないのである。

#### 【0042】

しかも、減圧用リニアバルブが常開弁である場合には、ブレーキを作動させる場合には、直ちに閉状態に切り換える必要があり、効き遅れが生じるおそれがある。この場合において、後輪側の制動力は前輪側の制動力より小さいため、後輪側における効き遅れの車両全体に対する影響は、前輪側における影響より小さくなる。そのため、前輪側ではなく、後輪側について減圧用リニアバルブ 4 0 0, 4 0 1 を常開弁とすることは妥当なことなのである。

#### 【0043】

本実施形態においては、マスタシリンダ 1 2 の代わりに、ハイドロブースタ付きマスタシリンダ 3 5 0 とされているため、ブレーキシリンダ 2 0 ~ 2 3 がポンプ装置 1 4 から遮断された場合にも操作力による液圧より高い液圧をブレーキシリンダ 2 0, 2 1 に伝達することができる。また、マスタ遮断弁 (SMCR) が不要となるため、その分、コストダウンを図り、小形化を図ることができる。さらに、後輪側連通弁は不可欠ではないが、後輪側連通弁を除けば、さらに、コストダウンを図り、小形化を図ることができる。なお、減圧制御弁を常開弁とする技術は、後輪側のブレーキシリンダ 2 8 にハイドロブースタ付きマスタシリンダ 3 5 0 が接続されているブレーキ装置や図 1 のブレーキ装置等、減圧制御弁を有するブレーキ装置に広く適用することが可能である。

#### 【0044】

また、リニアバルブ装置の代わりに複数の電磁開閉弁としたり、ストロークシミュレータ装置 1 3 0 を前輪側に設けたりする等本発明のブレーキ液圧制御装置が含まれるブレーキ装置の構造は問わない。さらに、ブレーキ ECU 1 5 0 とポンプ装置 1 4 とを接続する複数の信号線 L<sup>\*</sup> を、制御回路 2 3 0 に対応する線を

含む群と、制御回路 2 3 2 に対応する線を含む群との 2 つに分けて、それぞれ独立したコネクタによって接続されるようにしてもよい。このようにすれば、コネクタの一方に接続異常が生じて、いずれか一方の制御回路に制御信号を伝達することができ、ポンプモータ 3 8 を作動させることができる。また、バッテリーの充電量や劣化の程度の検出方法についても上記実施形態におけるそれに限定されない。さらに、上記実施形態においては、電源装置 8 0 が、エンジンの回転によって電気エネルギーが発生させられるオルタネータを含むものとされていたが、当該ブレーキ液圧制御装置が搭載された車両が駆動源に電動モータを含む場合には、その駆動用モータを含むものとすることができる。

本発明は、前記〔発明が解決しようとする課題、課題解決手段および効果〕の欄に記載した態様に限らず、当業者の知識に基づいて種々の変更、改良を施した態様で実施することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の一実施形態であるブレーキ液圧制御装置を含むブレーキ装置の回路図である。

【図 2】

上記ブレーキ液圧制御装置に含まれるリニアバルブ装置を示す図である。

【図 3】

上記ブレーキ液圧制御装置の駆動系（電源装置）を示す図である。

【図 4】

上記ブレーキ液圧制御装置の電気系統全体を示す概念図である。

【図 5】

上記ブレーキ液圧制御装置の制御系（信号線）を示す図である。

【図 6】

上記ブレーキ液圧制御装置に含まれるポンプモータを示す概念図である。

【図 7】

本発明の別の実施形態であるブレーキ液圧制御装置に含まれるリニアバルブを示す図である

【図 8】

本発明のさらに別の一実施形態であるブレーキ液圧制御装置に含まれるリニアバルブを示す図である

【図 9】

本発明の別の一実施形態であるブレーキ液圧制御装置に含まれるポンプモータを示す図である

【図 1 0】

本発明のさらに別の一実施形態であるブレーキ液圧制御装置に含まれるポンプモータを示す図である

【図 1 1】

本発明のさらに別の一実施形態であるブレーキ液圧制御装置に含まれるポンプモータを示す図である

【図 1 2】

本発明の別の一実施形態であるブレーキ液圧制御装置の電気系統を概念的に示す図である。

【図 1 3】

本発明のさらに別の一実施形態であるブレーキ液圧制御装置の電気系統を概念的に示す図である。

【図 1 4】

本発明の別の一実施形態であるブレーキ液圧制御装置の駆動系を示す図である

【図 1 5】

本発明のさらに別の一実施形態であるブレーキ液圧制御装置を含むブレーキ装置の回路図である。

【図 1 6】

上記ブレーキ液圧制御装置に含まれる減圧用リニアバルブを示す図である。

【符号の説明】

1 6 ～ 1 9    ブレーキ

3 8    ポンプモータ

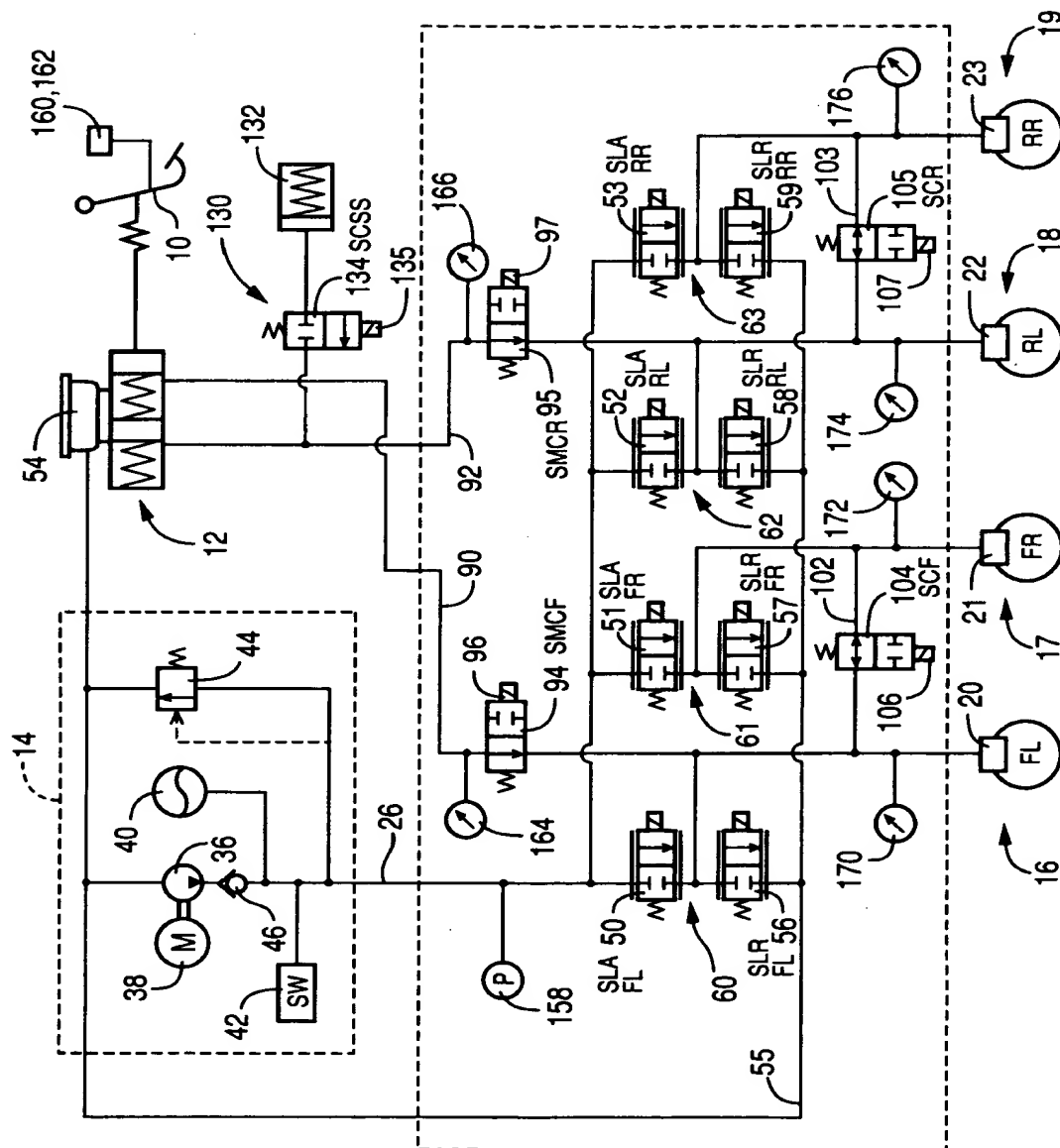
60～63 リニアバルブ装置  
76, 77 コイル  
80, 84, 320, 322 電源装置  
82, 86 リード線  
87, 88 制御回路  
150 ブレーキECU  
180 液圧制御ユニット  
182, 184 コネクタ  
196 液圧制御用電氣的負荷装置



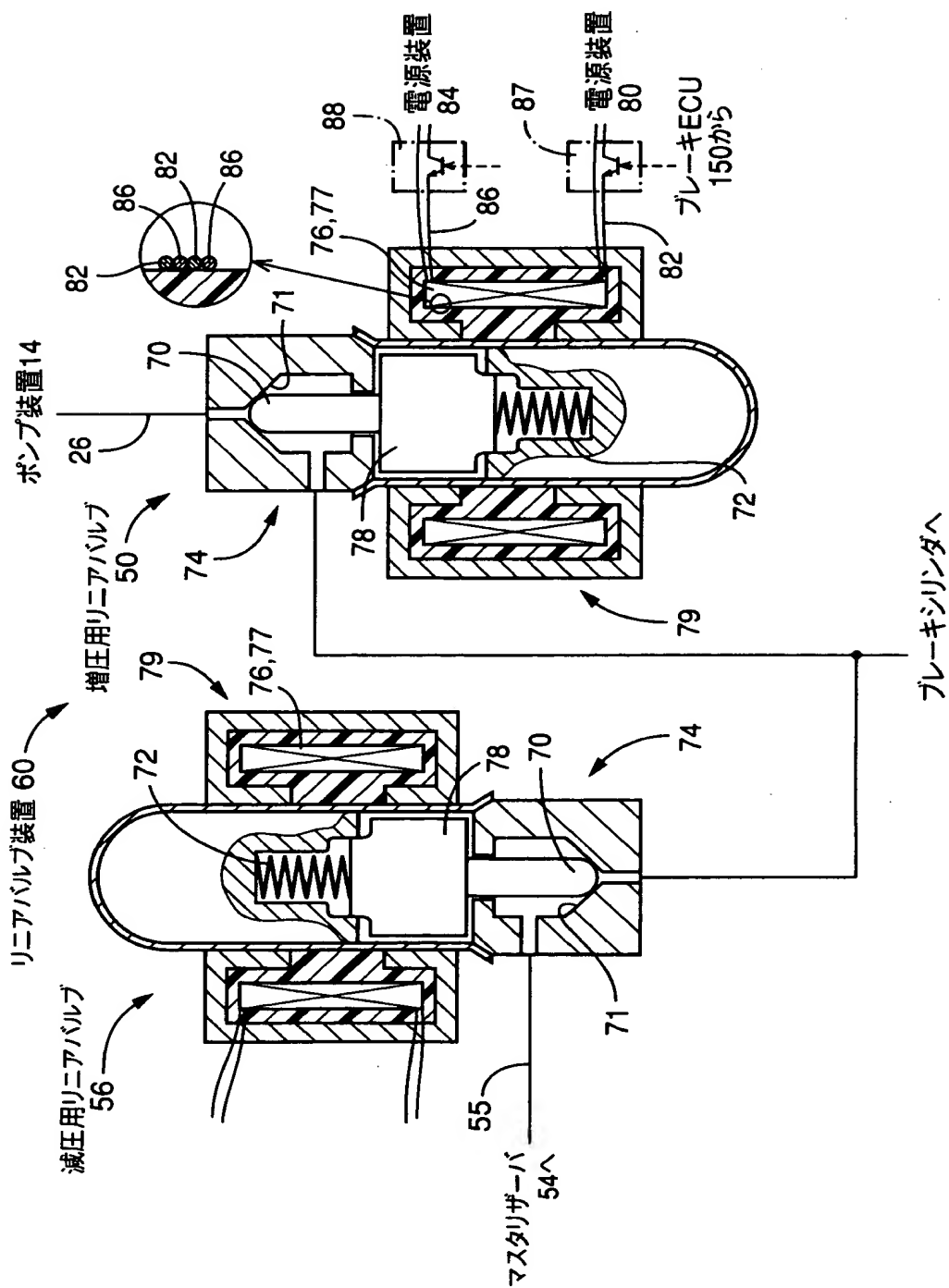
【書類名】

図面

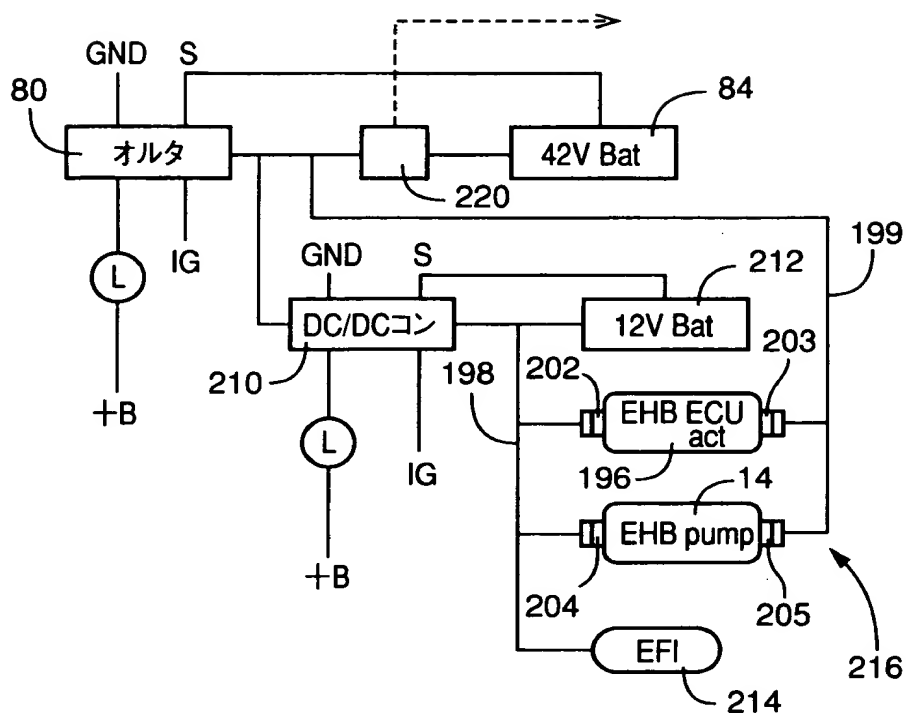
【図 1】



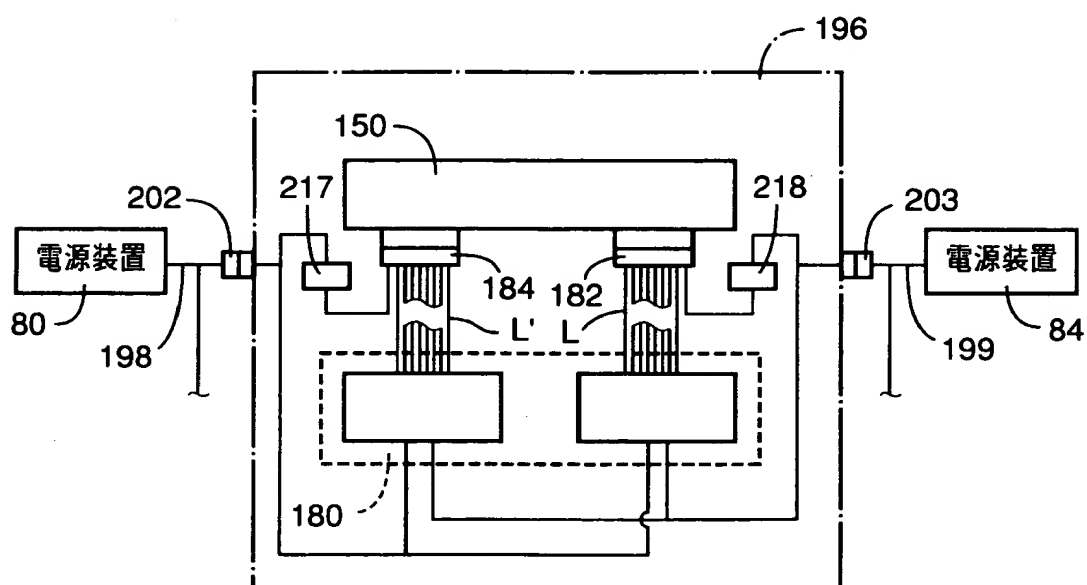
【図 2】



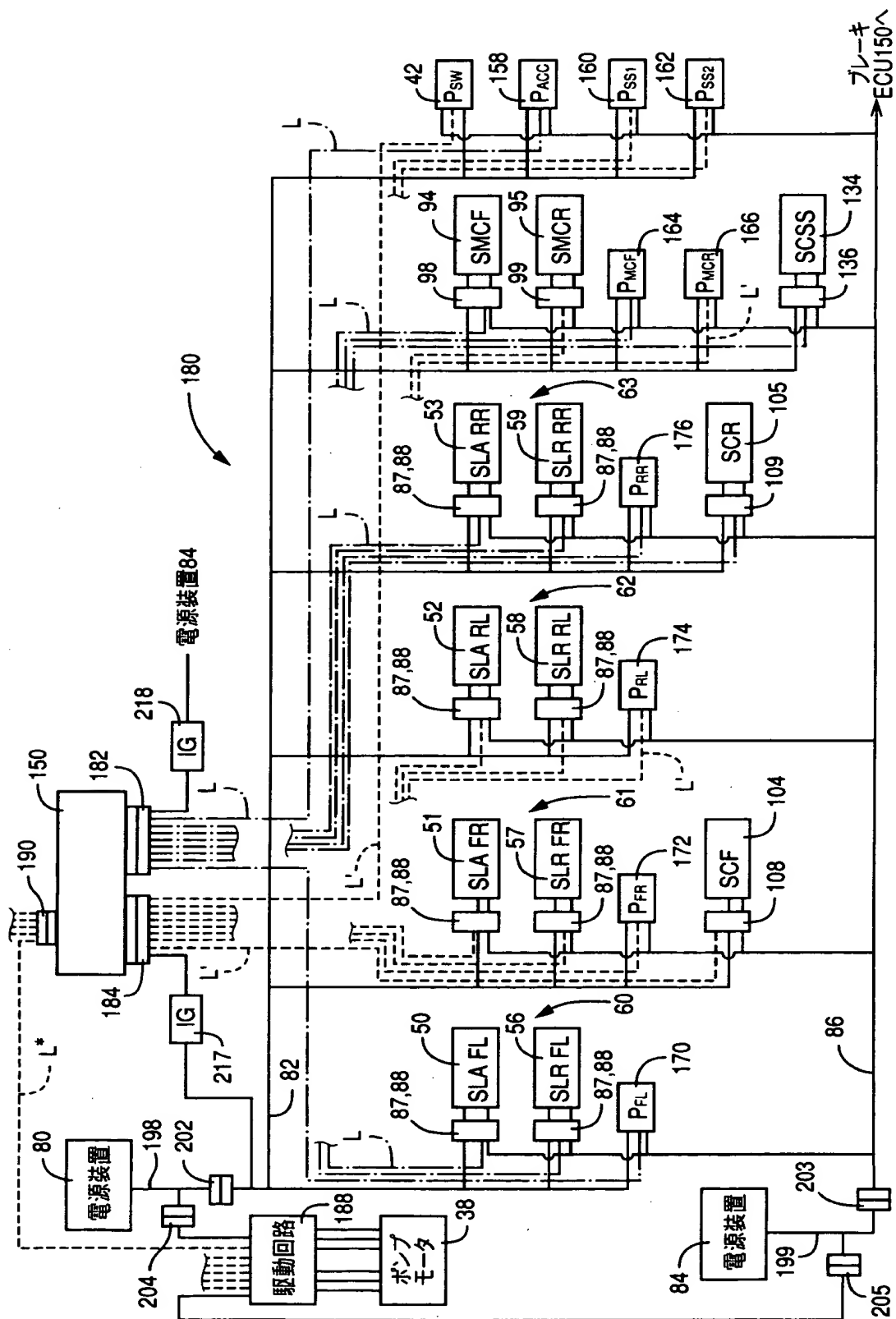
【図 3】



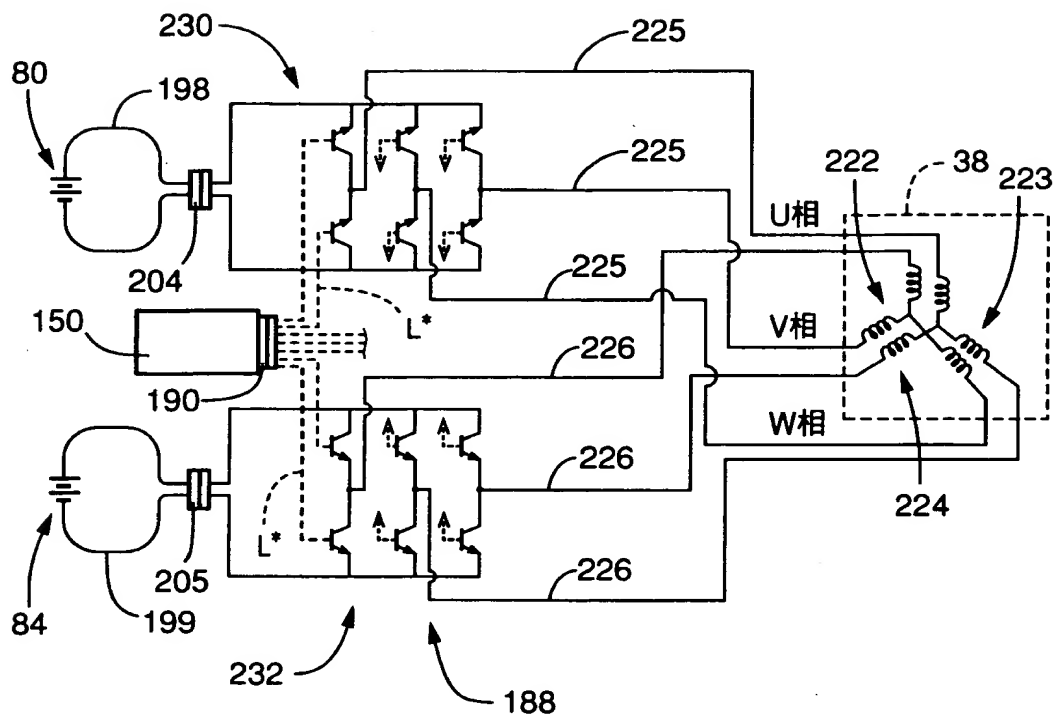
【图 4】



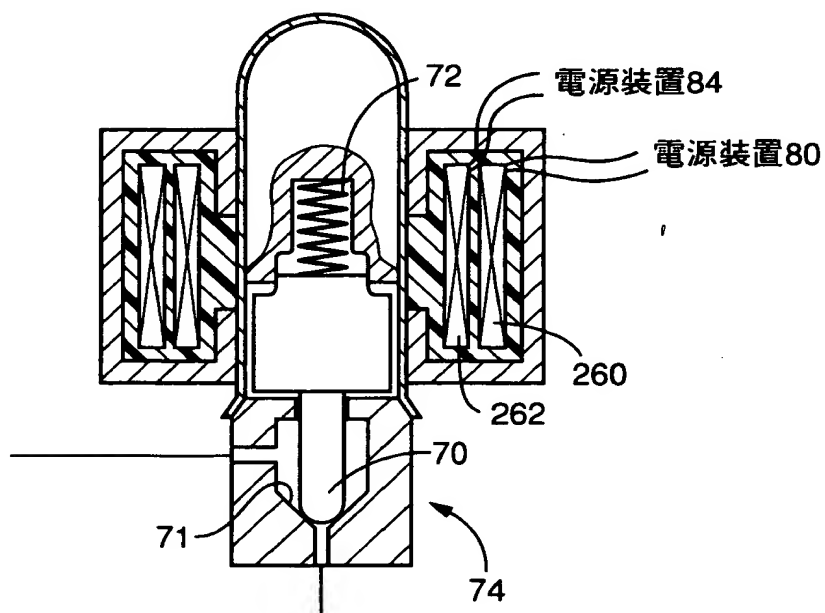
【図 5】



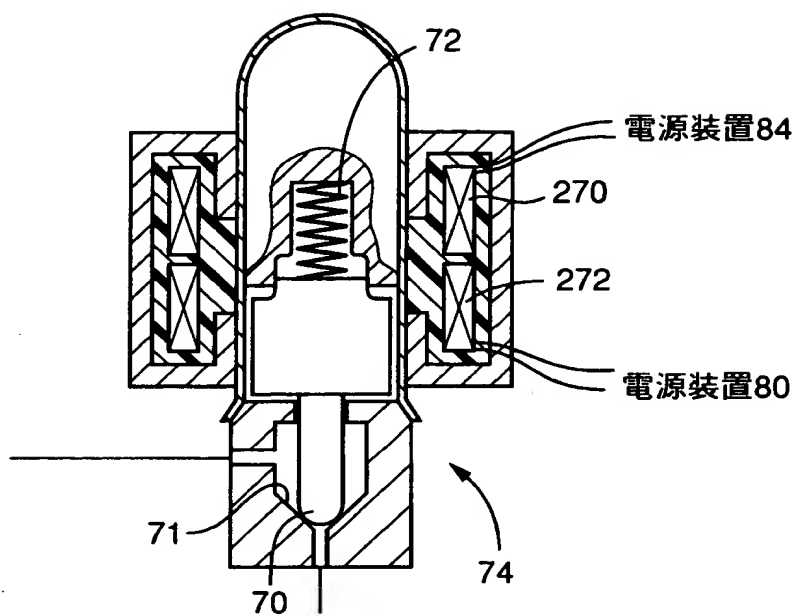
【図 6】



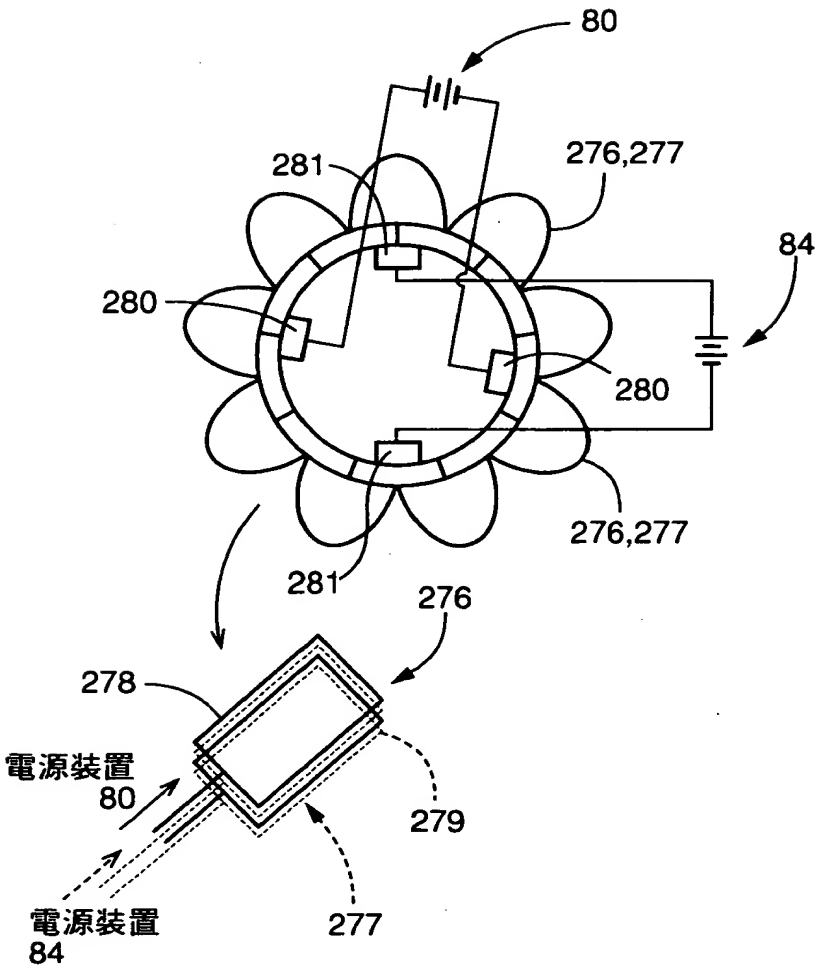
【図 7】



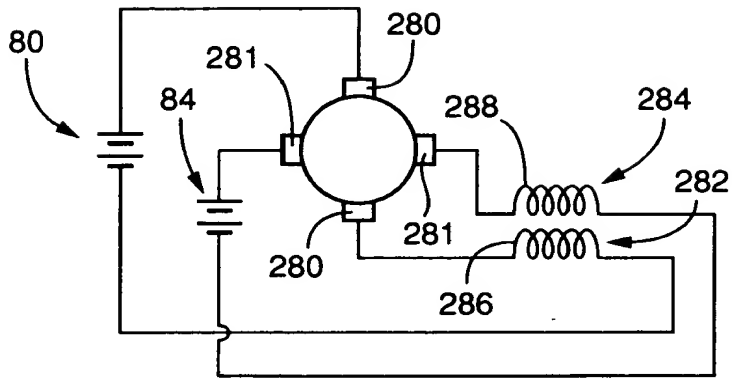
【図 8】



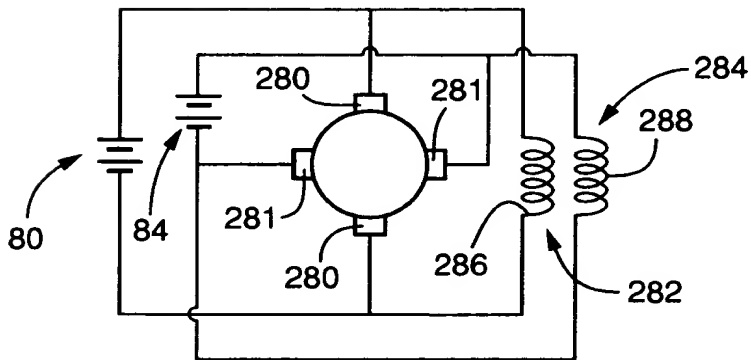
【図 9】



【図 1 0】

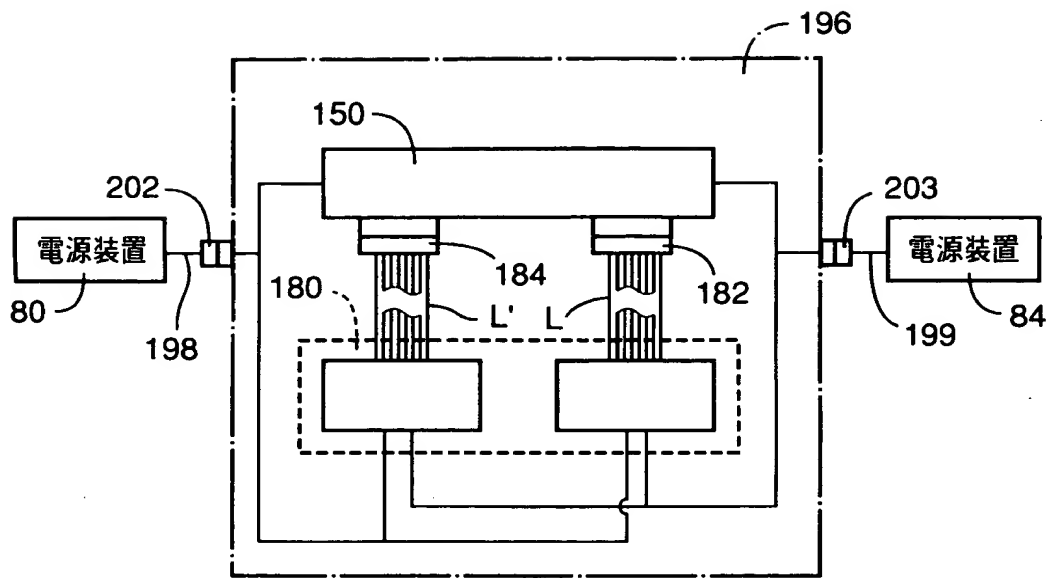


【図 1 1】

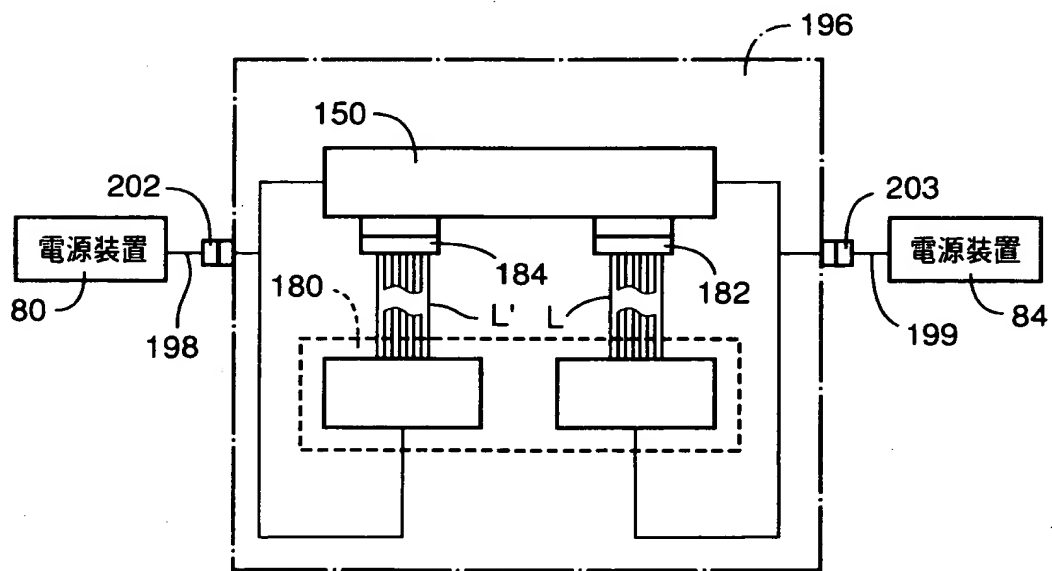




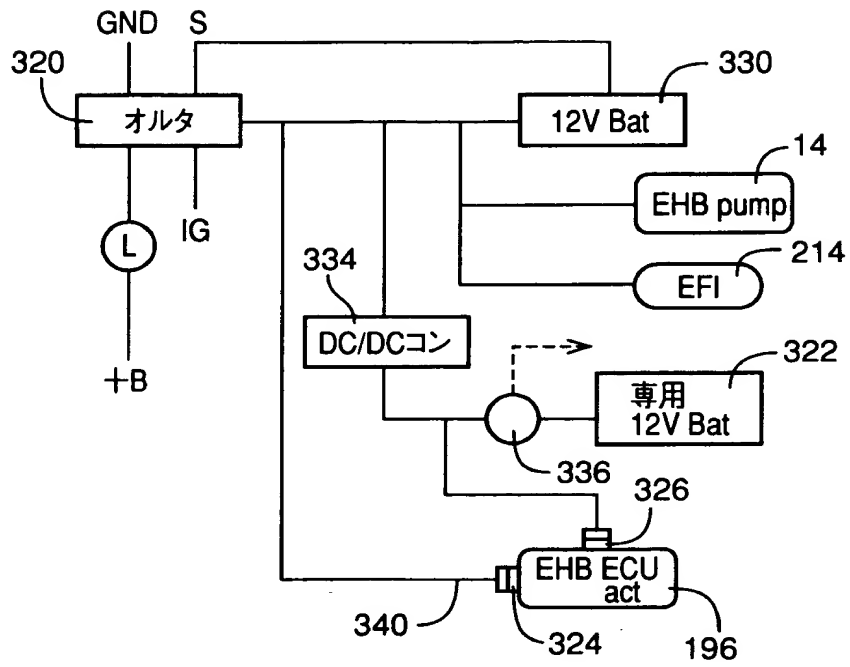
【図 1 2】



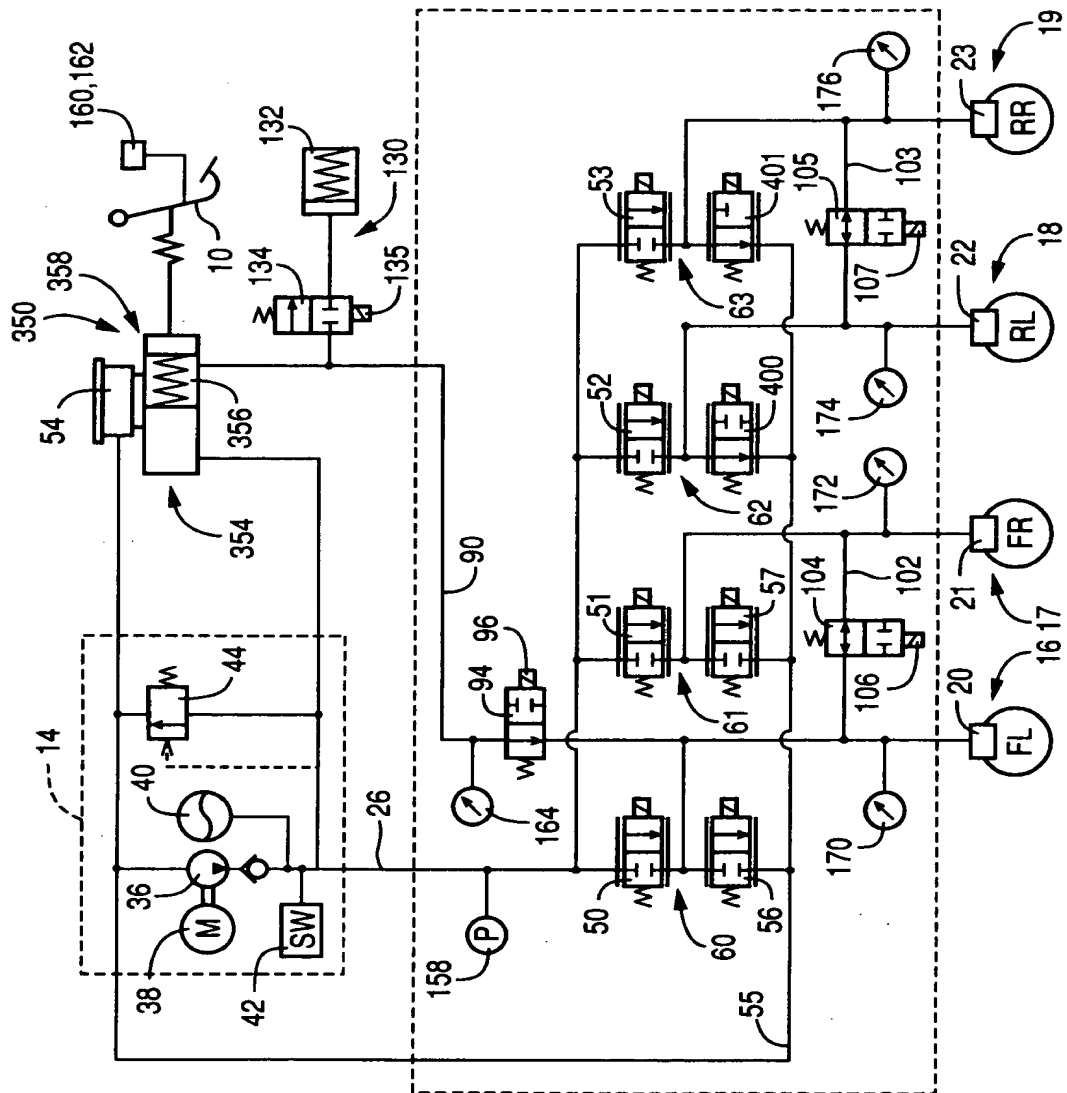
【図 1 3】



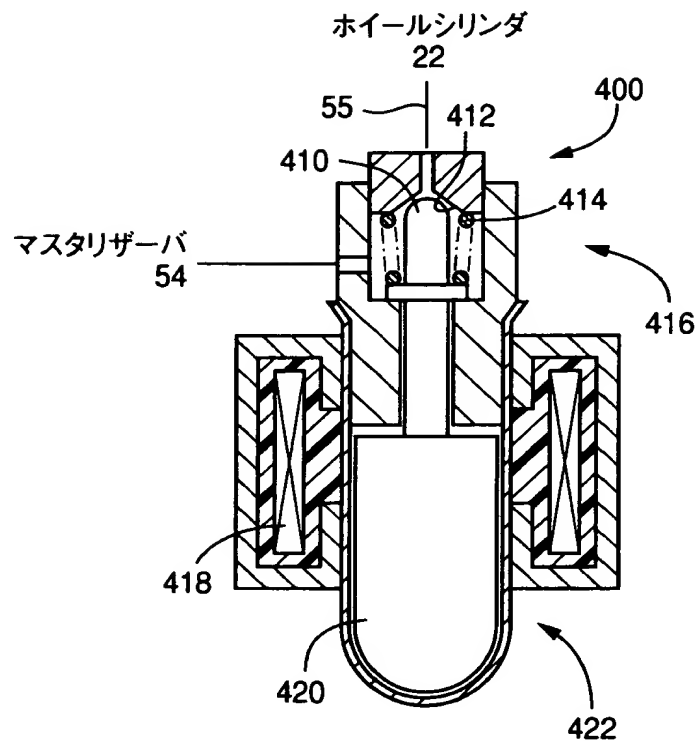
【図 1 4】



【図 15】



【図 1 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 コンピュータからの制御信号に応じて作動させられる液圧制御弁の制御によりブレーキ液圧が制御されるブレーキ液圧制御装置の信頼性を高める。

【解決手段】 左前輪，右後輪のリニアバルブ装置 6 0， 6 3 のコイルを制御する制御回路 8 7， 8 8 へ制御信号を供給する信号線 L はコネクタ 1 8 2 によってブレーキ ECU 1 5 0 に接続され、右前輪，左後輪のリニアバルブ装置 6 1， 6 2 のコイルを制御する制御回路 8 7， 8 8 へ制御信号を供給する信号線 L' はコネクタ 1 8 4 によってブレーキ ECU 1 5 0 に接続される。したがって、いずれか一方のコネクタに接続異常が生じても他方のコネクタによって接続される信号線を介して制御信号を供給することができ、対角位置にある一对の車輪のリニアバルブ装置を制御することができる。

【選択図】 図 5

認定・付加情報

特許出願の番号	平成11年 特許願 第370507号
受付番号	59901273493
書類名	特許願
担当官	第三担当上席 0092
作成日	平成12年 1月 4日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成11年12月27日
-------	-------------

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000003207]

1. 変更年月日	1990年 8月27日
[変更理由]	新規登録
住 所	愛知県豊田市トヨタ町1番地
氏 名	トヨタ自動車株式会社